

14. Aletaha D., Kapral T., Smolen J. S. // Ann. Rheum. Dis. — 2003. — № 62. — P. 482—486.  
 15. Alten R., Gromnica-Ihle E., Pohl C. // Ann. Rheum. Dis. — 2004. — № 63. — P. 170—176.  
 16. Barrera P., van der Maas A., van Ede A. E., et al. // J. Rheumatology. — 2002. № 41. — P. 430—439.  
 17. Breedveld F. C., Emery P., Keystone E., et al. // Ann. Rheum. Dis. — 2004. — № 63. — P. 149—155.  
 18. Cairns A. P., Taggart A. J. // J. Rheumatology. — 2003. — № 42. — P. 188—189.  
 19. Catrina A. I., Lampa J., Ernestam S., et al. // J. Rheumatology. — 2002. — № 41. — P. 484—489.

20. Choy E. H. S., Hazleman B., Smith M., et al. // J. Rheumatology. — 2002. — № 41. — P. 1133—1137.  
 21. Choy E. H. S., Isenberg D. A., Garrood T., et al. // J. Rheumatology. — 2003. — OP41.  
 22. Cohen C. D., Horster S., Sander C.A., et al. // Ann. Rheum. Dis. — 2003. — № 62. — P. 684.  
 23. Cohen J. D., Zaltni S., Kaiser M. J., et al. // Ann. Rheum. Dis. — 2004. — № 63. — P. 209—210.  
 24. Cutolo M., Sulli A., Ghiorzo P., et al. // Ann. Rheum. Dis. — 2003. — № 62. — P. 297—302.  
 25. Ferraccioli G. F., Assaloni R., Di Poi E., et al. // J. Rheumatology. — 2002. — № 41. — P. 1109—1112.

**А. А. Воробьев, В. И. Шемонаев, Д. В. Михальченко, А. С. Величко**

Кафедра ортопедической стоматологии, кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии ВолГМУ

**ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ В СВЕТЕ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ**

УДК 616.31–089.843:001

С использованием основ доказательной медицины в клинической практике дентальной имплантологии рассматриваются основные концепции остеоинтеграции имплантатов. Отражены основные аспекты, касающиеся проблемы оценки результатов дентальной внутрикостной имплантации, определение и обоснование сроков начала ортопедического лечения.

*Ключевые слова:* дентальный внутрикостный имплантат, остеоинтеграция, методы обследования.

**A. A. Vorobyov, V. I. Shemonaev, D. V. Mikhaltchenko, A. S. Velitchko**

**A VIEW OF DENTAL IMPLANTATION IN THE LIGHT OF MODERN RESEARCH ADVANCES**

The paper employs the evidence-based medicine approach to clinical practice of dental implantology. It reviews the main aspects of assessing the results of dental intraosseous implantation. Terms of the beginning of prosthetic treatment are determined and substantiated.

*Key words:* dental intraosseous implant, osteointegration, examination methods.

Дентальная имплантация является одной из приоритетных задач современной стоматологии. Применение имплантатов в качестве искусственных дентальных опор позволяет решать многочисленные проблемы протезирования больных с частичным и полным отсутствием зубов, тем самым повышая качество жизни пациентов (Корол М. Д., 1992; Могилевский В. В., 1997; Копейкин В. К., 1998; Абрамович А. М., 2005; Misch С. Е., 1990 и др.). За последние годы дентальная имплантология благодаря своей наукоемкости и интегративному, стремительному развитию получила огромный потенциал для практической реализации. Открылись перспективы для создания все более совершенных конструкций дентальных внутрикостных имплантатов. Внедрение уникальных методик имплантации и усовершенствование ортопедического этапа лечения обуславливает повышение эффективности восстановления целостности зубо-

челюстной системы в функциональном и эстетическом отношении (Олесова В. Н., 1997; Ахмадова М. А., 2005; Лепилин А. В. с соавт., 1996, 2002; Миргазизов М. З., 2000; Block M. S., 2001).

Несмотря на пристальное внимание клиницистов к проблемам дентальной внутрикостной имплантации, многие вопросы на сегодняшний день остаются открытыми. Наибольший интерес вызывает проблема изучения образующейся связи между костной тканью челюстей и поверхностью дентального имплантата.

На заре развития имплантологии как науки специалисты долго искали аналог периодонтальных связок. Проводились попытки разработать соединительнотканное крепление, имитирующее периодонтальную связку. Последняя, как известно, представляет собой особую структуру, которая не только эффективно фиксирует зуб в кости, но и служит амортизатором жевательного давления и

органом чувств. Кроме того, она может регулировать перестройку костной ткани и обеспечивать физиологическую подвижность зубов.

Так, проводимые исследования Ph. Worthington (1952 г.) показали, что имплантаты действительно могут закрепиться в кости при помощи образующейся вокруг них соединительной ткани. Также в 1956 г. A. Vodine на конференции в Далласе (США) представил результаты морфологического изучения тканей, окружавших функционирующий несколько лет дентальный имплантат, установленный на верхнюю челюсть собаки. Автор сделал следующий вывод: «Ткань, контактирующая с поверхностью имплантата, — это типичная соединительная ткань». Однако последняя не обладает достаточной степенью организации, чтобы имитировать периодонтальную связку и выполнять ее функцию. В большинстве случаев под действием нагрузок слой фиброзной ткани постепенно расширяется, имплантат расшатывается и утрачивается, так как, в отличие от периодонта, образовавшаяся соединительная ткань является малодифференцированной рубцовой тканью.

Поиски адекватного соединения имплантат—кость продолжались и в начале 50-х годов были осуществлены экспериментальные исследования по изучению морфологии тканевого ответа на внутрикостные имплантаты. Профессор U. Pasqualini одним из первых провел серию экспериментов на собаках. Автор использовал имплантаты из фарфора, золота, бинарных сплавов и в ходе своих экспериментов заметил принципиально новую, до этого неизвестную реакцию кости на введение имплантата — примыкание костной ткани к имплантату без образования соединительнотканной капсулы и сохранение этого примыкания после приложения функциональной нагрузки.

Подобный способ фиксации был параллельно открыт в ходе экспериментальной работы, проводившейся в 50—60-х годах в Швеции, профессором Per-Ingvar Branemark. Профессор Branemark, будучи врачом-терапевтом, занимался изучением проблемы микроциркуляции в костной ткани и процессов заживления ран при помощи витальной микроскопии (препарирование тонкого слоя живой костной ткани и его изучения под микроскопом). Branemark P. I. работал с оптическим устройством, помещенным в металлический корпус, которое хирургическим путем внедрялось в кость подопытного животного. Эта камера позволяла пропускать свет через тонкий слой ткани и наблюдать процессы кровообращения и клеточные изменения непосредственно в живой ткани. Подобные камеры для наблюдения использовались и другими учеными (Binder L.; Albrektsson T.; Hansson H.; Ivarsson B., 1953). Но главным открытием Branemark было то, что камера изготавливалась из титана и вводилась в кость щадящим хирургическим методом, обес-

печивающим прочную связь костной ткани с металлом. Металлическая конструкция врастала в живую костную ткань очень прочно, что ранее считалось невозможным. Профессор Branemark с группой коллег из отделения экспериментальной биологии университета Гетеборга продолжили эксперименты по внедрению титановых включений в костную ткань. Ими были разработаны дентальные внутрикостные имплантаты в форме корня зуба из титана, его сплавов. Исследования, проводимые на собаках, показали стабильность таких дентальных имплантатов с функционирующими протезами в течение 10 лет без каких-либо отрицательных проявлений со стороны как костной ткани, так околоимплантатной слизистой оболочки. Более того, после завершения клинического наблюдения попытки удалить имплантаты натолкнулись на большие трудности. Потребовалось сильно повредить окружающую их кость, тогда как костная ткань, находившаяся в непосредственном контакте с поверхностью имплантата, осталась неповрежденной. В ходе работ было сделано одно из фундаментальных открытий имплантологии: в костном ложе, которое подготовлено атравматично и точно соответствует по форме устанавливаемой титановой конструкции, происходит прочное «сращение» поверхности металла с костью.

Данный тип соединения костной ткани и металлического включения Branemark назвал **«остеоинтеграцией»**, что означает — «очевидное прямое (непосредственное) прикрепление или присоединение живой костной ткани к поверхности имплантата без внедрения прослойки соединительной ткани» (Branemark P. I., Hansson B., Adell R., 1977).

На сегодняшний день известны три основных варианта организации тканей на поверхности раздела имплантат—кость:

- 1) непосредственный контакт костной ткани с поверхностью имплантата — *костная интеграция (остеоинтеграция) или оссеоинтеграция;*
- 2) опосредованный контакт, когда между собственно костной тканью и поверхностью имплантата образуется прослойка соединительной ткани, состоящей преимущественно из волокон коллагена и грубоволокнистой костной ткани — *фиброзно-костная интеграция (фиброостеоинтеграция);*
- 3) образование волокнистой соединительной ткани на поверхности имплантата — *соединительнотканная интеграция.*

По мнению ряда авторов (Albrektsson T., 1983; Berglundh T., Lindhe I., Ericsson I., 1991; Buser D., Schenk R., Steinmann S., Параскевич В. Л., 2002 и др.), первые два варианта — это физиологический ответ костной ткани на введение и функционирование имплантата. Третий вариант является нормальным для соединительной мягкой ткани, например слизистой оболочки или стромы тканей костномозговых пространств. Однако для

собственно костной ткани это неадекватный ответ на введение имплантата, который свидетельствует об отторжении имплантата.

В литературе встречаются различные определения одних и тех же биологических процессов, следствием чего может стать некоторое непонимание среди специалистов. Так, понятие «остеоинтеграция», которое иногда обозначается как «оссеоинтеграция», (термин «оссеоинтеграция» стал торговой маркой одного из производителей, поэтому более широко используемый термин «остеоинтеграция»), может определяться как:

1) «связь между упорядоченной, живой костью и поверхностью несущего нагрузку имплантата» (Zarb G., Albrektsson T., 1985);

2) «состояние прочного закрепления аллопластического материала в кости, которое сохраняется при функциональной нагрузке» (Zarb G., Albrektsson T., 1991);

3) «реакция кости на инородное тело, которое инкапсулируется посредством костного рубца» (Donath K., 1991);

Понятие «фиброостеоинтеграции» или «фиброзно-костной интеграции» в литературе описывается как:

1) «формирующая интерфейс здоровая, плотная ткань из волокон коллагена, которая передает нагрузку от имплантата к кости» (Wliicker T., 1990);

2) «определяемая на уровне световой микроскопии остеогенная периимплантатная связка, функционирующая между хорошо дифференцированной живой костью и несущим нагрузку имплантатом» (Weiss Ch., 1990);

3) «состояние, при котором к существующим при костной интеграции слоям доставляется фиброзный слой и неупорядоченный костный слой» (Олесова В. Н., 2000).

Основной теорией остеоинтеграции на сегодняшний день является теория ретракции кровяного сгустка «Blood clot retraction theory» (Davies J. E., 1996, 1998; Gruber R., Varga F., Fischer M. B., 2002; Hosseini M. M., 2002; Робустова Т. Г., 2003), согласно которой процесс остеоинтеграции дентального имплантата состоит из трех последовательных стадий, которые отражают постепенную регенерацию кости непосредственно на поверхности имплантата, а также способность костной ткани к заживлению по типу первичного натяжения:

- первая и наиболее важная фаза остеоинтеграции — *остеоиндукция*, которая заключается в привлечении и миграции остеобластов на поверхность имплантата через остаток кровяного сгустка, сформированного вокруг имплантата;

- вторая фаза — непосредственное костное образование — *остеоиндукция* в результате минерализации костного матрикса. Когда остеогенные клетки достигнут поверхности имплантата, они инициируют образование костного матрикса. В этой

фазе параллельно протекают процессы контактного и дистантного остеогенеза;

- третья фаза — *ремоделирование кости* характеризуется как длительный процесс, самоподдерживающийся циклами резорбции и образования кости, стабилизация которого достигается приблизительно через 18 месяцев после операции дентальной имплантации.

Фиброзно-костная интеграция является результатом дистантного остеогенеза, в основе которого лежат те же процессы, однако, остеоиндукция и остеоиндукция происходят не на поверхности имплантата, а на поверхности кости (Davies J. E., 1998; Schroeder A.; Sutter F., Krekeler G., 1988). По своей биологической сути дистантный остеогенез представляет собой заживление кости по типу вторичного натяжения (Параскевич В. Л., 2002; Робустова Т. Г., 2003).

Признание остеоинтеграции как наиболее удачного механизма соединения живой кости с имплантатом произошло не сразу. 70—80-е годы прошлого столетия прошли под знаком конкуренции идей сторонников остеоинтеграции и фиброостеоинтеграции.

Сторонники фиброостеоинтеграции продвигали идеи известного американского стоматолога, одного из пионеров дентальной имплантации, президента Американской академии дентальной имплантации Ch. Weiss. Автор утверждал, что при фиброостеоинтеграции между эндооссальной частью имплантата и хорошо дифференцированной костью располагается так называемая «остеогенная периимплантатная связка», выполняющая функцию, аналогичную функции периодонта у естественных зубов, которая уменьшает и перераспределяет направление жевательной нагрузки, передаваемой на кость. Автор также утверждал, что такой вариант тканевого ответа более предпочтителен, чем остеоинтеграция (Weiss Ch., 1986). По мнению Ch. Weiss и его последователей, при установке имплантата из титана (пластиночной, цилиндрической или винтовой формы) в атравматично сформированное костное ложе и оставлении его без функциональной нагрузки остеоинтеграция наступает в среднем через 6 месяцев. После приложения жевательной нагрузки происходит структурная перестройка кости, в результате которой вокруг имплантата образуется соединительнотканная связка наподобие периодонта.

В 1982 г. в Торонто (Канада) прошла конференция по проблемам морфологического взаимодействия имплантатов с костной тканью. Ее итогом стало признание остеоинтеграции как наиболее обоснованного, с научной точки зрения, варианта сосуществования имплантата с костной тканью, обеспечивающего длительное и прогнозируемое функционирование имплантатов в качестве опоры зубных протезов.

Состояние фундаментальной науки и практики в начале XXI века очень точно характеризуют слова одного из корифеев имплантологии Carl E. Misch: «Физиологические принципы управляют всеми аспектами заживления имплантатов и их долгосрочной функции. Понимание фундаментальной костной физиологии, метаболизма и биомеханики имеет большое значение для практикующего врача-имплантолога. Оценка физиологических факторов играет важную роль в процессе диагностики. Основные механизмы костного заживления в ответ на имплантацию хорошо известны. Однако для изучения долгосрочной динамической реакции кости на различные имплантаты необходимы дополнительные исследования. Особенно ценными были бы исследования по сравнению биомеханических свойств материалов и гистологической реакции костной ткани. И, наконец, необходимо изучить скорость ремоделирования кости и роль этого процесса в сохранении жизнеспособности соединения имплантат—кость».

Полноценная остеоинтеграция внутрикостных имплантатов является основополагающим условием долгосрочного успеха протезирования с опорой на дентальные имплантаты (Параскевич В. Л., 2000; Дудко А. С. с соавт., 2000; Сузов О. Н., 1997, 2000). 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. Актуальность изучения остеоинтеграции дентального внутрикостного имплантата также обусловлена вопросом определения оптимальных сроков начала этапа протезирования больных при полном и частичном отсутствии зубов ортопедическими конструкциями с опорой на внутрикостные дентальные имплантаты.

В клинической практике известны несколько возможностей косвенной оценки степени остеоинтеграции и стабильности имплантатов (Кулаков А. А., Лосев Ф. Ф., Гветадзе Р. Ш. 2006; Аржанцев А. П., 1998; Иванов С. Ю. с соавт. 1998):

- клинический метод (перкутирование, мануальный контроль устойчивости имплантата);
- рентгенологические методы исследований (включая способ денситометрической оценки плотности костной ткани);
- торк-тест с помощью динамометрического ключа;
- периотестометрия;
- частотно-(или магнито-) резонансный анализ.

К основным клиническим методам анализа результатов дентальной имплантации относится сбор анамнеза, визуальная и инструментальная оценка состояния околоимплантатной слизистой оболочки и стабильности искусственной дентальной опоры.

При сборе анамнеза особое внимание следует уделять наличию болевого синдрома. Боль и болезненность являются субъективными показателями и зависят от интерпретации пациентом уровня дискомфорта (Misch С. Е., 1993). В то же время, после первичного заживления имплантата, отсутствие боли при действии вертикальных и горизонтальных нагрузок является одним из главных субъективных показателей успешности операции. Для определения болезненности имплантата в клинических условиях используется перкуссия и усилия, равные 500 г. Болезненность во время функции или при перкуссии обычно предполагает расположение имплантата в непосредственной близости от нерва или, что более редко, сдавливание костной ткани выше физиологического предела. Если болезненность имплантата в области нижнечелюстного канала возникает сразу после операции, то имплантат можно выкрутить на 1 мм и оценить снижение выраженности симптомов спустя 3 или более недель.

Гигиеническая оценка зоны имплантации, ее микробной обсемененности, а также изучение характера и степени выраженности воспалительных проявлений в периимплантатной области является основой терапевтической и индивидуальной морфометрической готовности больного к протезированию (Гветадзе Р. Ш., 2001). Также для характеристики околоимплантатной слизистой оболочки применяются индексы кровоточивости. Наиболее часто применяемый в имплантологии индекс кровоточивости — это десневой индекс Loe и Silness (Rateitschak K., 1989). Данный индекс выражает степень воспалительного процесса и может использоваться для учета степени десневого воспаления с вестибулярной, оральной и апроксимальных сторон при работе с дентальными имплантатами. Так как мягкие ткани вокруг имплантата имеют меньшее количество кровеносных сосудов, то обычно воспаление десны в области имплантата меньше, чем в области естественных зубов (Berglundh T., 1991; Loe J.; Silness J., 1963; Lindhe J., 1983).

Применение индекса кровоточивости и оценочные критерии состояния десны в качестве показателей эффективности дентальной имплантации весьма противоречиво. Дело в том, что успех имплантации в первые несколько лет связан больше с биомеханическими факторами, а не с состоянием пародонта, как у естественных зубов (Quirynen V., Naert I, Teerlinck J., 1991).

Также к основным методам оценки остеоинтеграции дентальных внутрикостных имплантатов с целью определения оптимальных сроков начала ортопедического лечения, анализа результатов протезирования в динамике и выявления возможных осложнений следует отнести рентгенологические методы исследования (Робустова Т. Г., 2003; Ра-

бухина Н. А., Матвеева А. И., 1993, Аржанцев А. П., 1998; Линденбратен Л. Д., 1993).

Оптимальное рентгенологическое исследование должно соответствовать следующим требованиям (Кулаков А. А., Лосев Ф. Ф., Гветадзе Р. Ш., 2006):

- обеспечивать возможность проведения точных метрических измерений;
- позволять объективно оценивать область предполагаемой имплантации в 3 измерениях — в наружно-внутреннем, медиально-латеральном и верхне-нижнем;
- определить плотность костной ткани;
- обладать достаточной радиационной безопасностью;

По данным литературы, в настоящее время при проведении рентгенологического обследования в клинической практике дентальной имплантации чаще всего применяются (Робустова Т. Г. 2003, Кулаков А. А., с соавт., 2006):

- панорамная рентгенография;
- цефалометрическая рентгенография;
- внутриротовая рентгенография.

И все же, именно отсутствие подвижности дентального имплантата является главным определяющим фактором его функциональной ценности. Поэтому определение степени его стабильности является основным, объективным и наиболее полно характеризующим фактором оценки остеоинтеграции (Cranin A., Silverbrand H., 1982).

Стабильность обозначает отсутствие клинической подвижности имплантата при действии на него горизонтальных и вертикальных сил менее 500 г, то есть точно также, как и при проведении оценки подвижности естественного зуба. Отсутствие клинически видимой подвижности не означает отсутствие какой-либо подвижности вообще. На самом деле неподвижный зуб двигается в горизонтальном направлении на 56—73 микрон. Фронтальные зубы, легкую клиническую подвижность которых можно увидеть, двигаются приблизительно на 0,1 мм в горизонтальной плоскости. «Здоровый» имплантат подвижен менее чем на 75 микрон, следовательно, его клиническая подвижность равна нулю. (Komiyama Y., Hotta H., 1986). Отсутствие подвижности имплантата не всегда означает наличие прямого контакта кость-имплантат (Mckinney R., Koth D., Steflik D., 1984). Но все же, при клинической оценке, стабильность имплантата подразумевает наличие хотя бы части имплантата в прямом контакте с костью, но точно определить процент контакта невозможно (Steflik D., 1986). Подвижность имплантата указывает на наличие интерпозиции соединительной ткани между имплантатом и костью.

Методы определения стабильности похожи на таковые, используемые при работе с естественными зубами. Два жестких инструмента подают

усилия в вестибуло-оральном направлении, равное приблизительно 500 г (Rateitschak K., 1989). Подвижность имплантата (ПИ), равная «0», соответствует отсутствию клинической подвижности, ПИ «1» — определяемая увеличенная подвижность, ПИ «2» — видимая подвижность до 0,5 мм, ПИ «3» — выраженная подвижность более, чем на 0,5 мм, ПИ «4» — выраженная горизонтальная и вертикальная подвижность.

Еще один из применяемых методов оценки стабильности дентальных имплантатов — тест на реверсионный торк. Он был предложен с целью объективного раннего определения устойчивости имплантата перед фиксацией ортопедической конструкции (Jividen G.; Misch, 1999).

Тест состоит в приложении реверсионного торка (против часовой стрелки) к имплантату или установленной головке абатмента. Величина прилагаемого торка варьирует от 10 до 20 Н·см (Carr A.; Larson P.; Papazoglou E., 1995).

При проведении теста на реверсионный торк врач должен отмечать даже малейшие микродвижения имплантата, которые будут свидетельствовать о плохой интеграции имплантата. Величина подвижности успешно интегрированного имплантата варьируется и зависит от плотности костной ткани. Подвижность имплантата в кости типа D4 (по классификации Misch, 1999) варьирует от 6 до 80 мкм. Для сравнения, естественная подвижность бокового резца составляет 97 мкм, и это видно невооруженным глазом. Иллюзия подвижности может быть вызвана недостаточной плотностью костной ткани, а не плохой фиксацией имплантата или фиброзной инкапсуляцией (Misch C., 1990).

Среди современных клинических методов оценки стабильности дентальных внутрикостных имплантатов, наиболее полно характеризующих степень остеоинтеграции, следует обратить внимание на периотестометрию. Данная методика подразумевает использование прибора «Periotest», разработанного фирмой Siemens и университетом Tuebingen (Германия), осуществляющего электронно-контролируемую и воспроизводимую перкуссию зуба или имплантата. Прибор состоит из ударного устройства в виде наконечника и компьютерного анализатора с четырьмя микропроцессорами. Рабочим элементом является боек, содержащий пьезоэлемент. Бойку передается генерируемый механический ударный импульс, что, в свою очередь, анализируется микропроцессором. Регулирующая катушка обеспечивает скорость стучащего бойка, которая является постоянной (0,2 м/с), с компенсацией трения и силы тяжести.

В основе метода лежит регистрация механических колебаний, преобразованных в электрический импульс. Применение в клинической практике прибора «Periotest» на базе отделения имплантологии Центрального научно-исследовательского

института стоматологии позволило на основании объективных данных характеризовать процесс остеоинтеграции дентальных внутрикостных имплантатов (Матвеева А. И., Гветадзе Р. Ш., 1996, 1999, 2001; Кулаков А. А. с соавт., 1997, 2006).

В настоящее время внимание специалистов привлечен новый метод оценки стабильности имплантатов с помощью метода частотно-резонансного анализа — (RFA-техника) Resonance Frequency Analysis (Олесова В. Н., Артюнов С. Д., Маркин В. А., Мушаев И. У., 2006)

Метод частотно-резонансного анализа имплантатов предложен N. Meredith в 1997 году; в клинической практике используется прибор «Osstell mentor» производства фирмы Integration Diagnostics (Швеция). Он состоит из приборного блока с компьютерным анализатором, излучателя-приемника электромагнитного поля и намагниченного штифта Smartpeg, присоединяемого к имплантату или абатменту. Штифт Smartpeg возбуждается магнитным импульсом от измерительного зонда на ручном инструменте. Метод основан на регистрации резонансных электромагнитных колебаний имплантата и окружающей кости при воздействии на них электромагнитного поля посредством намагниченного штифта. Резонансная частота, являясь мерой стабильности фиксации имплантата (соответственно степени его остеоинтеграции), рассчитывается на основе ответного сигнала. Результаты отображаются на дисплее аппарата в виде значения ISQ (Implant Stability Quotient) — коэффициента стабильности имплантата (КСИ) в диапазоне от 1 до 100 единиц. Чем выше значение, тем больше стабильности фиксации.

L. Senerby, N. Meredith, et al. (2002 г.) на основании проведенной исследовательской работы, в зависимости от показателей RFA, дают рекомендации о возможности применения отсроченной, или одномоментной методики имплантации. Они считают, что частотно-резонансный анализ может выявить падающую стабильность имплантатов в связи с перегрузкой, что позволяет принять меры к их лечению.

В настоящее время дентальная имплантология переживает бурное развитие. На сегодняшний день остается еще немало вопросов, ответы на которые способствовали бы дальнейшему совершенствованию практики дентальной имплантации. К примеру, недостаточно точно и детально изучено влияние техники хирургических вмешательств на процесс остеоинтеграции. Знание реакции тканей на те или иные хирургические приемы могло бы содействовать успеху при постановке имплантатов различных типов и конструкций. Нет однозначного ответа на вопрос относительно сроков начала протезирования на дентальных имплантатах.

Однако очевиден факт, что дентальная имплантация является на сегодняшний день чуть ли не единственным методом, позволяющим в большинстве клинических случаев решать проблемы восстановления целостности зубочелюстной системы, расширяя возможности несъемного протезирования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гветадзе Р. Ш. Комплексная оценка отдаленных результатов зубной имплантации: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 1996. — 25 с.
2. Кулаков А. А., Лосев Ф. Ф., Гветадзе Р. Ш. Зубная имплантация. — М., 2006.
3. Олесова В. Н. Комплексные методы формирования протезного ложа с использованием имплантатов в клинике ортопедической стоматологии // Дис. ... д-ра мед. наук. — Новокузнецк, 1993. — 198 с.
4. Олесова В. Н. // Новое в стоматологии. — 1997. — № 6.
5. Рабухина Н. А. Рентгенодиагностика в стоматологии / Н. А. Рабухина, А. П. Аржанцев. — М.: ООО «Мед. информ. агентство», 1999. — 452 с.
6. Робустова Т. Г. Имплантация зубов. — М.: Медицина, 2003. — 560 с.
7. Стрельников В. Н. Прогнозирование результатов ортопедического лечения больных с потерей зубов протезами на искусственных опорах: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — СПб., 2001.
8. Branemark P. J., Hanson B. O., Adell R., et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw: Experience from a 10-year period. — Stockholm: Distributed-wiesell, 1977. — 132 p.
9. Davies J. E. // Int. J. Prosthodont. — 1998. — № 11. — P. 391—401.