

А.В. Гуськов,  
к.м.н., доцент, декан стоматологического  
факультета

Н.Е. Митин,  
к.м.н., доцент, зав. кафедрой  
ортопедической стоматологии  
и ортодонтии

Д.А. Зиманков,  
заочный аспирант кафедры  
ортопедической стоматологии  
и ортодонтии

Д.Б. Мирнигматова,  
очный аспирант кафедры ортопедической  
стоматологии и ортодонтии

М.И. Гришин,  
врач-стоматолог общей практики, лаборант  
кафедры ортопедической стоматологии  
и ортодонтии

РязГМУ им акад. И.П. Павлова

## Дентальная имплантация: состояние вопроса на сегодняшний день (обзор литературы)

**Резюме.** Статья посвящена обзору источников литературы, касающихся применения дентальной имплантации в стоматологической практике. Приводится описание методов дентальной имплантации и основные проблемы, с которыми сталкиваются врачи-стоматологи и их пациенты. Дентальная имплантация на сегодняшний день является оптимальным решением при утрате собственных зубов, так как имплантат — это искусственный корень зуба, который является опорой для будущей коронковой части зубного протеза. Тем самым имплантация зубов фактически восстанавливает удаленный зуб, не нарушая естественные процессы, происходящие в зубочелюстной системе человека. Имплантация в стоматологической практике является самым прогрессивным хирургическим и ортопедическим методом восстановления зубов при их утрате.

**Ключевые слова:** хирургическая стоматология, ортопедическая стоматология, имплантация, имплантат, планирование операции

**Summary.** The article provides an overview of the literature concerning the use of dental implantology in the dental practice. The description of the dental implant techniques and the basic problems faced by dentists and their patients. Dental implantation is by far the best solution for the loss of natural teeth. Since the implant — is an artificial tooth root, which is a support for the crown part of the future denture. Thus, dental implants tooth actually restores remote without disturbing the natural processes occurring in the human dentition system. Implantation in the dental practice, is the most advanced surgical and orthopedic method of restoring teeth with their loss.

**Keywords:** oral surgery, prosthodontics, implants, implant surgery planning

Зубы представляют собой сложные структуры, которые подвергаются многим заболеваниям, самыми распространенными из них являются кариес, воспаление пульпы, заболевания пародонта. За последнее десятилетие появилось множество методов, позволяющих предупреждать и лечить данные заболевания с высокой результативностью. Несмотря на это, удаление зубов по-прежнему бывает неизбежно, что впоследствии часто приводит к возникновению эстетических и физиологических нарушений [2, 4, 16]. Последнее время для замещения удаленных зубов все чаще и чаще прибегают к методам имплантации [9]. Зубная имплантация — это восстановление целостности зубного ряда путем внедрения искусственных материалов [10, 21].

В связи с развитием технологий и их программного обеспечения, также усовершенствуются методы обследования пациентов, планирования, контроля и качества хирургического вмешательства [8, 15].

Для планирования протезирования на имплантатах применяют рентгенологическое обследование, которое должно соответствовать следующим требованиям [22]:

- обеспечивать возможность проведения точных метрических измерений;
- объективно оценивать область предполагаемой имплантации в 3 измерениях — в наружновнутреннем, медиально-латеральном и верхненижнем;
- определять плотность костной ткани;
- обладать достаточной радиационной безопасностью.

При проведении рентгенологического обследования применяются:

- панорамная рентгенография;
- цефалометрическая рентгенография;
- внутривисочная рентгенография.

На сегодняшний день наилучшим методом исследования пациента является компьютерная томография. Вначале XXI века на рынке диагностического оборудования появился новый компьютерный томограф, предназначенный непосредственно для исследования челюстно-лицевой области. Преимуществами компьютерной томографии перед другими методами диагностики являются [12]:

- полное сканирование трехмерного объекта;

- **восстановленный в памяти компьютера трехмерный реформат представляет собой точную копию всей сканированной области и, уже в отсутствии пациента, специалист может изучить любой интересующий его объект под любым углом, с любой стороны, во всех плоскостях и на любой глубине;**
- **при компьютерной томографии объект сканируется практически «один к одному», что исключает искажения в процессе реконструкции трехмерного изображения и получения среза;**
- **позволяет увидеть срез тканей объекта толщиной от долей миллиметра до нескольких миллиметров, подчеркнутый произвольно в заданном месте.**

Благодаря компьютерному томографу и современным компьютерным технологиям планирование хирургического этапа имплантации стало более информативным. Врач-стоматолог может планировать имплантацию в трехмерном пространстве, что практически гарантирует точный результат позиционирования имплантата в кости. Современные программы на основании данных компьютерного томографа позволяют установить трехмерную модель имплантата в макете челюстных костей с учетом анатомического строения челюстей, что позволяет предотвратить появление ошибок и осложнений [3, 12].

Современные технологии также позволяют контролировать хирургический этап протезирования. Системы с инфракрасными (Image-guided surgery) или ультразвуковыми (одна из последних разработок в online-навигации Pilot implant разработана во Франции в Institut Europeen de Robotique Implantaire) датчиками в режиме реального времени позволяют следить и проецировать на экране положение наконечника с погрешностью от 0,1 до 1 мм. Положение наконечника и глубину внедрения фрезы в кость также можно контролировать при помощи заранее изготовленных хирургических шаблонов. Хирургические шаблоны можно разделить на две основные группы [14, 17, 20]:

1. **Ручного изготовления — более простые и дешевые в изготовлении шаблоны.**
2. **Изготовления с помощью компьютерных систем — хирургические шаблоны изготавливаются при помощи системы комплексов CAD/CAM. Эти системы отличаются высокой ценой и позволяют в большинстве случаев обойтись без участия человека. Создание шаблона заключается в том, что ультрафиолетовый лазер последовательно «вычерчивает» сечения объекта на поверхности емкости со светочувствительной смолой. Жидкий пластик отвердевает только там, где его касается лазерный луч [1, 24].**

На хирургическом этапе одной из инновационных технологий является создание пьезохирургического аппарата. Специализированный пьезохирургический аппарат представляет собой своеобразный ультразвуковой нож, который при использовании, создавая ультразвуковые колебания, способствует рассечению только твердых тканей — кости и зуба. По сравнению с классическими методами сверления при помощи фрезы пьезохирургический аппарат имеет ряд преимуществ [5, 11]:

- **не оказывает пагубного травматического влияния на сосуды, мягкие ткани и нервы;**
- **не вызывает перегрева и ожога кости;**
- **эффект кавитации ирригационного раствора позволяет очищать операционное поле от крови;**
- **имеет антибактериальный эффект ультразвука.**

После проведения хирургического этапа наступает процесс остеоинтеграции имплантата.

В клинической практике известно несколько возможностей косвенной оценки степени остеоинтеграции и стабильности [11, 20]:

1. **Клинический метод (перкутирование, мануальный контроль устойчивости имплантата).**
2. **Рентгенологические методы исследований (включая способ денситометрической оценки плотности костной ткани).**
3. **Торк тест с помощью динамометрического ключа.**
4. **Периотестометрия.**
5. **Частотно- или магнито-резонансный анализ.**

В настоящее время внимание специалистов привлечено новым методом оценки стабильности имплантатов с помощью метода частотно-резонансного анализа (RFA-техника) Resonance Frequency Analysis [3].

Метод частотно-резонансного анализа имплантатов предложен N. Meredith в 1997 г. В клинической практике используется прибор Osstell mentor (Integration Diagnostics, Швеция). 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 в диапазоне от 1 до 100 единиц. Чем выше значение, тем больше стабильность фиксации. Считается, что частотно-резонансный анализ может выявить падающую стабильность имплантатов в связи с перегрузкой, что позволяет принять меры к их лечению [3, 7].

На сегодняшний день остается еще немало проблем, решение которых способствовало бы дальнейшему совершенствованию практики дентальной имплантации. [11, 13, 18].

Важную роль при применении имплантатов играет скорость остеоинтеграции. Современные производители для сокращения сроков остеоинтеграции применяют различные типы конструкций, резьбы и напыления на поверхности имплантата. Однако остеоинтеграция чаще всего занимает 3—4 месяца. Только после этого доктор может приступить к ортопедическому лечению, что вынуждает пациента пользоваться временными ортопедическими конструкциями, которые доставляют неудобство и дополнительные траты [18, 23].

Помимо проблем, вызванных различными заболеваниями, существуют также проблемы механики. Повреждение и скол керамических реставраций, утрата

абатментов, поломка винтов. Устранение этих дефектов весьма дорогостоящая процедура, которая требует много времени и сил. Также имплантаты могут адаптироваться к изменениям коллизии или осевых нагрузок, что приводит к поломке имплантата или повреждению зуба-антагониста. Эти нагрузки могут существенно усиливаться при наличии у пациента парафункциональных привычек, которые, в свою очередь, ускоряют скорость возникновения дефектов имплантата [6].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обширные противопоказания также являются существенной проблемой имплантации. По данным разных источников, от 10 до 25% людей дентальная имплантация противопоказана. Большое количество

противопоказаний не позволяет применять лечение при помощи имплантатов всем нуждающимся пациентам и заставляет прибегать к более неудобным и неэстетичным методам [19].

Подводя итог рассмотрению прежних работ по дентальной имплантации, можно сделать вывод о том, что в настоящее время дентальная имплантация переживает быстротекущее развитие. Наличие большого риска возникновения осложнений и проблем часто заставляет врача-стоматолога выбирать классические методы лечения без использования имплантатов. Однако очевиден факт, что дентальная имплантация является наилучшим методом восстановления дефектов зубочелюстной системы, расширяя возможности несъемного протезирования.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. **Амхадова М.А., Игнатов А.Ю.** Дентальная имплантация с применением навигационного имплантологического шаблона, изготовленного по технологии CAD/CAM. — *Стоматология*. — 2011; 90 (2): 49—52.
2. **Вельдякова Л.В., Разумный В.А.** Ортопедическое лечение больных с отсутствием зубов при помощи коротких дентальных имплантатов с пористой поверхностью. — *Стоматология*. — 2012; 91 (2): 41—5.
3. **Воробьев А.А., Шемонаев В.И., Михальченко Д.В., Величко А.С.** Современные методы оценки остеоинтеграции дентальных внутрикостных имплантатов (литературный обзор). Актуальные вопросы экспериментальной, клинической и профилактической стоматологии. — *Сб. научных трудов ВолГМУ*. — 2008; 65 (1): 346.
4. **Гуйтер О.С., Митин Н.Е., Устюгова А.Е., Сорокина М.А.** Этиологические факторы, способствующие возникновению дефектов и деформаций челюстно-лицевой области. — *Наука молодых — Eruditio Juvenium*. — 2015; 4: 91—7.
5. **Дурново Е.А., Казаков А.В., Клочков А.С., Янова Н.А., Марочкина М.С., Сахарова С.Е.** Влияние сочетанного применения озонотерапии и миллиметроволновой терапии на клиническое течение послеоперационного периода после проведения операции «синус-лифтинг». — *Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова*. — 2012; 2: 216—20.
6. **Колесова Т.В., Колесов О.Ю., Михальченко Д.В., Денисенко Л.Н.** Анализ осложнений ортопедического лечения зубными протезами, крепящимися на имплантатах. — *Фундаментальные исследования*. — 2013; 5 (2): 296—9.
7. **Лясников В.Н., Лепилин А.В., Протасова Н.В.** Научные основы разработки дентальных имплантатов. — *Саратовский научно-медицинский журнал*. — 2013; 9 (3): 431—4.
8. **Митин Н.Е., Набатчикова Л.П., Васильева Т.А.** Анализ современных методов оценки и регистрации окклюзии зубов на этапах стоматологического лечения. — *Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова*. — 2015; 3: 134—9.
9. **Никольский В.Ю.** Ортопедическое лечение больных после ранней дентальной имплантации. — *Стоматология*. — 2004; 4: 61—4.
10. **Никитин Д.А.** Хирургическое лечение и реабилитация больных с дефектами, деформациями и атрофией нижней челюсти с применением инновационных технологий: автореф. дис. ... к.м.н. — М., 2012. — 28 с.
11. **Никольский В.Ю., Разумный В.А.** Основные варианты дентальной имплантации и оценка состояния остеоинтеграции у больных с полным отсутствием зубов. — *Стоматология*. — 2013; 92 (3): 100—4.
12. **Олесова В.Н., Кашенко П.В., Бронштейн Д.А., Магамедханов М.Ю., Хавкин В.А.** Компьютерное планирование внутрикостной дентальной имплантации. — *Стоматология*. — 2011; 90 (2): 43—8.
13. **Полупан П.В.** Одноэтапная концепция: философия, особенности и протокол имплантации. — *Медицинский алфавит*. — 2014; 2 (7): 18—24.
14. **Рабинович С.А., Севитов А.В., Васильев Ю.Л.** Периодизация истории регионарного обезболивания в медицине. — *Эндодонтия Today*. — 2015; 4: 52—6.
15. **Радкевич А.А., Галонский В.Г., Гантимуров А.А.** Использование пористо-проницаемых имплантатов из никелида титана в дентальной имплантологии. — *Стоматология*. — 2013; 92 (3): 73—6.
16. **Севитов А.В., Панкратова Н.В., Персин Л.С., Слабковская А.Б., Скатова Е.А.** Распространенность зубочелюстных аномалий у детей, подвергшихся воздействию «чернобыльского фактора». — *Ортодонтия*. — 2000; 3: 8—12.
17. **Севитов А.В., Троицкая Ю.И., Канукова Е.Ю., Кузнецова М.Ю.** Капы как средство профилактики травм челюстно-лицевой области. — *Dental Forum*. — 2015; 4: 79.
18. **Солоп М.В.** Анализ осложнений дентальной имплантации и синус-лифтинга у пациентов с верхнечелюстными синуситами. Клинико-рентгенологическое исследование: автореф. дис. ... к.м.н. — М., 2014. — 25 с.
19. **Филимонова Л.Б., Кулаева Е.С.** Перфорация дна верхнечелюстной пазухи (клинический случай). — *Наука молодых — Eruditio Juvenium*. — 2015; 3: 69—72.
20. **Хавкина Е.Ю., Журули Г.Н., Кузнецов А.В., Магамедханов Ю.М., Олесов Е.Е.** Изучение стоматологического статуса пациентов клиники дентальной имплантологии по данным ортопантомографии и компьютерной томографии. — *Стоматология*. — 2010; 89 (5): 39—42.
21. **Шемонаев В.И., Михальченко Д.В., Порошин А.В., Жидовинов А.В., Величко А.С., Майборода А.Ю.** Способ временного протезирования на период остеоинтеграции дентального имплантата. — *Современные наукоемкие технологии*. — 2013; 1: 55—8.
22. **Юдин П.С., Юдин Л.П.** Предоперационное планирование дентальной имплантации с помощью специализированного программного обеспечения SimPlant. — *Российский вестник дентальной имплантологии*. — 2012; 1: 9—14.
23. **Яковлев А.Т., Бадрак Е.Ю., Михальченко Д.В., Гришина М.А., Демьянова О.Б.** Микрофлора внутреннего интерфейса остеоинтегрированного дентального имплантата. — *Современные проблемы науки и образования*. — 2015; 2: 54.
24. **Stachulla G., Miiller-Herzog R., Lindorf H.H.** Компьютерное планирование и навигационная имплантация. — *Новое в стоматологии*. — 2012; 5: 14—26.