

**А. С. Иванов**

**ОСНОВЫ  
ДЕНТАЛЬНОЙ  
ИМПЛАНТОЛОГИИ**

*Учебное пособие*

Издание 2-е, стереотипное

Санкт-Петербург  
СпецЛит  
2013

УДК 616.314  
И20

Автор:

*Иванов Александр Сергеевич* — доктор медицинских наук, академик РАЕ, профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии им. А. А. Лимберга ГБОУ ВПО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова

Рецензенты:

*М. М. Соловьев* — заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор;

*А. П. Бобров* — доктор медицинских наук, профессор

### **Иванов, Александр Сергеевич**

И20 Основы дентальной имплантологии : учебное пособие / А. С. Иванов. — 2-е изд., стер. — СПб. : СпецЛит, 2013. — 63 с. ISBN 978-5-299-00572-1

В учебном пособии освещены основные хирургические и ортопедические вопросы дентальной имплантации.

Пособие предназначено для студентов стоматологических факультетов медицинских вузов, для интернов и клинических ординаторов, которые собираются стать врачами хирургами-имплантологами, а также для инженеров и ученых, занимающихся разработкой дентальных имплантатов. Книга будет также интересна широкому кругу читателей, интересующихся этой темой.

**УДК 616.314**

**ISBN 978-5-299-00572-1**

© ООО «Издательство „СпецЛит“», 2010

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Условные сокращения</i> . . . . .	4
<i>Предисловие</i> . . . . .	5
<b>Глава 1. Хирургический этап дентальной имплантации</b> . . . . .	7
1.1. Строение и классификация дентальных имплантантов . . . . .	7
1.2. Анатомо-топографические и клинические особенности дентальной имплантации . . . . .	13
1.3. Увеличение объема альвеолярных отростков челюстей . . . . .	23
1.4. Алгоритм дентальной имплантации . . . . .	33
<b>Глава 2. Ортопедический этап дентальной имплантации</b> . . . . .	36
2.1. Ортопедическое планирование лечения . . . . .	36
2.2. Инструменты и клинико-лабораторные этапы протезирования на имплантатах . . . . .	39
<b>Глава 3. Ошибки и осложнения при дентальной имплантации и их профилактика</b> . . . . .	43
3.1. Ошибки и осложнения при дентальной имплантации . . . . .	43
3.2. Гигиенические мероприятия при наличии в полости рта ортопедических конструкций на дентальных имплантатах . . . . .	50
<i>Заключение</i> . . . . .	53
<i>Литература</i> . . . . .	54
<i>Приложение</i> . Клинические примеры дентальной имплантации . . . . .	57

## **УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

- АЛК — аллотрансплантаты лиофилизированной кости  
АДЛК — аллотрансплантаты деминерализованной лиофилизированной кости  
ГА — гидроксиапатит  
ПЗК — потенциал заживления кости  
СИЦ — силикатный иономерный цемент

*Посвящаю эту работу  
моим родителям.*

Если я увидел больше других,  
то только потому, что стоял  
на плечах гигантов.

*Исаак Ньютон*

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Конец XX — начало XXI вв. ознаменованы большими достижениями в области медицины в целом и стоматологии в частности. Широко стала применяться трансплантация кожных покровов, отдельных органов, суставов и, конечно, дентальная имплантация.

Мысль о замещении утраченных зубов волновала человечество многие века, и только сейчас наметился определенный прогресс в этой области. Ученые, конструкторы и врачи накопили достаточный опыт, позволяющий решать как биологические, так и технические проблемы, связанные с имплантацией зубов.

Цель автора данного пособия — в краткой и доступной форме изложить основные вопросы дентальной имплантации.

В первой главе освещаются вопросы истории дентальной имплантации, дается понятие трансплантологии. Более подробно разбирается строение дентальных имплантатов, приводится их классификация по диаметру и длине, а также даются показания и противопоказания к этому методу лечения.

В книгу включен подраздел анатомо-топографических особенностей строения альвеолярных отростков челюстей, который важен для точного расчета при проведении хирургического вмешательства. Излагаются анатомо-клинические требования установки имплантатов. Автор напоминает об основной цели этой операции — сохранении нормальной окклюзии.

В пособии отдельный подраздел посвящен трансплантационным материалам, с помощью которых производится увеличение альвеолярного отростка, так как после удаления зубов изменяется его форма. Сейчас применяется много различных трансплантаци-

онных материалов, поэтому автор предлагает их классификацию и характеризует их особенности. В подразделе «Алгоритм дентальной имплантации» дается перечисление необходимого инструментария для проведения этой операции и последовательность одно- или двухэтапной имплантации.

В главе, посвященной ортопедическому этапу дентальной имплантации, объясняется, что означает непосредственное протезирование на имплантатах и отсроченное протезирование. Автор приводит показания к одноэтапной и двухэтапной имплантации. Затем перечисляется необходимый инструмент для протезирования на имплантатах врачом ортопедом-имплантологом и приводится последовательность клиничко-лабораторных этапов протезирования на одноэтапных имплантатах или при двухэтапной имплантации. Также освещаются этапы изготовления съемного протеза на имплантаты и способы его фиксации.

Особое место в пособии занимает глава «Ошибки и осложнения при дентальной имплантации». В ней автор акцентирует внимание на типичных ошибках врача, которые возможны при выполнении хирургического и ортопедического этапов лечения. Реабилитация пациентов во многом зависит от квалификации и опыта врача, а также от соблюдения им гигиенических мероприятий.

В приложении на богатом иллюстративном материале показаны клинические примеры при проведении дентальной имплантации.

Автор приносит глубокую благодарность всем коллегам и друзьям, которые своими советами и замечаниями помогли в работе по написанию данного пособия.

*А. С. Иванов*

# Глава 1

## ХИРУРГИЧЕСКИЙ ЭТАП ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

### 1.1. Строение и классификация дентальных имплантантов

Челюсти — важная часть скелета лица, изменение которой влечет за собой нарушение структуры и морфологические изменения тканей челюстно-лицевой области. Костная ткань челюсти с возрастом, а также из-за нагрузки базиса съемного протеза, атрофируется (Танфильев Д. Е., 1964; Твардовская М. В., 1972), и лицо приобретает так называемое «старческое выражение». Чтобы избежать серьезных изменений жевательной системы, необходимо по возможности сохранять оставшиеся зубы, ткани пародонта и их функцию.

Для замещения удаленного зуба еще до нашей эры использовали зубы коз и овец. Применялись для этих целей зубы собаки лайки, например в Канаде. Были предложения по одномоментной пересадке непрорезавшегося зуба в лунку другого удаленного зуба этого же пациента (Мороз В. С., 1969; Козлов В. А., 1974; Кадьюнков Д., 1976; Бюркель Х. Э., Васильев В. А., 1999).

Отрасль биологии и медицины, изучающая и разрабатывающая проблемы пересадки органов и тканей, методы их консервации, создания и применения искусственных органов, называется **трансплантологией**.

Хирургический метод, при котором осуществляется вживление в ткани чуждых организму материалов, называется **имплантацией**.

**Стоматологическая имплантология** — раздел челюстно-лицевой хирургии, разрабатывающий вопросы восстановления различных отделов зубочелюстной системы и челюстно-лицевого скелета с помощью различных материалов.

Отсутствие зубов и желание их возместить привело к появлению многих предложений имплантантов: в виде трубки из золота и иридия (Bonwell J. R., 1895), рифленого фарфора (Schol J., 1905), иридиевой «корзиночки». В 1937 г. R. Adams запатентовал цилиндрический имплантат, который имел резьбу, гладкий десне-

вой ободок. Круглая головка (абатмент) привинчивалась к корню и использовалась для удержания съемного протеза.

В начале 1960-х гг. шведский ученый — профессор П.-И. Бранемарк вместе с группой специалистов, изучая остеосинтез, сделал открытие: титановый винт, особым образом изготовленный и обработанный, будучи введенным в высверленное отверстие в большеберцовой кости, через некоторое время превосходно закрепляется. Винт в итоге полностью включается в костную ткань, так что его уже невозможно оттуда изъять. Этот феномен был назван учеными **остеоинтеграцией** (*интеграция* — взаимное проникновение, прорастание двух сред друг в друга).

Исследования П.-И. Бранемарка (1969) показали, что для долгосрочного «выживания» имплантатов необходимо соблюдать ряд условий: минимальная травма кости и подготовка «ложа» (*остеотомия*), обеспечивающие тесное взаимодействие (*интерфейс*) корневой части имплантата и кости. Имплантат после введения должен быть защищен от воздействия механических нагрузок, чтобы предотвратить образование соединительной капсулы вокруг тела имплантата.

Несмотря на разнообразие конструкций дентальных имплантатов, в них различают следующие части: *головку, шейку и тело* (рис. 1.1).

Достаточно популярны были пластинчатые конструкции, изобретенные в 1987 г. Л. Л. Линковым. В основном пластинчатые имплантаты устанавливаются при малой толщине альвеолярного отростка челюсти (Суров О. И., 1993; Лясникова А. В. [и др.], 2006; Раад З. К., 2009), а также при необходимости установки рядом нескольких коронок зубов или малых мостовидных протезов за одну операцию. В лепестке имплантата имеются отверстия для прорастания костной ткани. Пластинчатые имплантаты могут быть изготовлены как одно целое с головками супраструктуры либо иметь съемные головки.

Хирурги-имплантологи отдают предпочтение винтовым конструкциям, которые стали выпускать разные фирмы («Конмет», «Сти-Иол», «Ankylos», «Astra Tech», «Bicon», «Nobel Replace», «MIS Implants», «Radix», «Schtraumann», «Q-implant» и др.). В России дентальные имплантаты изготавливаются из титана марок В 1-0, В 1-00; за рубежом эти марки титана называются коммерческими, или Grade 1-4 (Ti6Al 4V). Ввиду того, что алюминий и ванадий способствуют образованию окисленной пленки в тканях, начали



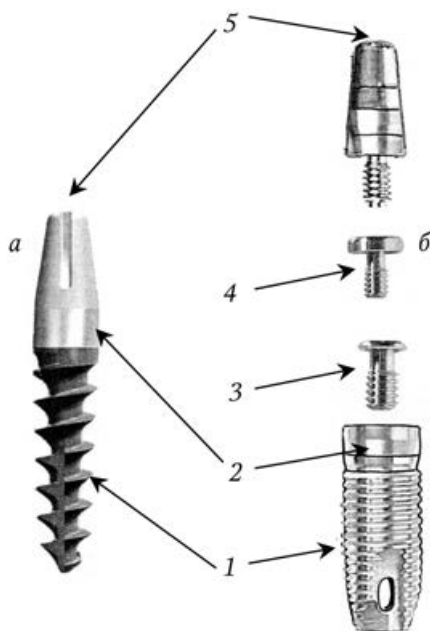


Рис. 1.1. Строение имплантата:

*a* – одноэтапный дентальный имплантат (неразборный); *б* – двухэтапный имплантат (разборный): 1 – тело; 2 – шейка; 3 – винт-заглушка; 4 – формирователь десневой манжеты; 5 – головка (абатмент)

применять нанотитан (Nano Grade), длина молекулы которого соответствует 1 нм ( $10^{-9}$ ), что равно длине ДНК (Хасанова Л. Р., 2009).

**Любой имплантат должен отвечать следующим требованиям:**

- выполнять опорную функцию;
- не травмировать окружающие ткани;
- не ломаться.

Предложены различные конструкции дентальных имплантатов, отличающиеся методами обеспечения совместимости по биомеханическим характеристикам с естественной костной тканью челюсти (табл.1.1).

Существуют несколько типов имплантации (Олесова В. Н., 1984; 2000; Суров О. Н., 1993, Робустова Т. Г., 2003):

1) **внутрислизистая (инсерт)** – кнопочной формы имплантаты располагаются в слизистой оболочке;

### Классификация дентальных имплантатов

Форма тела имплантата	Название и диаметр имплантата, мм	Наличие амортизирующих элементов		Выполняемая функция	Размещение в альвеолярном отростке
		Тела вращения			
		с внутренними амортизирующими элементами	без внутренних амортизирующих элементов		
Цилиндрические; винтовые; по форме естественного корня зуба; конусовидные; игольчатые; пластинчатые; дисковидные; кнопочные	Миниимплантат 1,9–3,0 Макроимплантат 3,0–6,8	Цилиндрические; конические; ступенчатые	Цилиндрические; конические; ступенчатые; пластинчатые: симметричные; несимметричные; комбинированные	Опорная; опорно-заменяющая; заменяющая	Внутрислизистое; подслизистое; поднадкостничное; чрескорневое; чрескостное; внутрикостное; комбинированное

2) **субслизистая (подслизистая)** – введение под слизистую оболочку переходной складки полости рта магнита одного полюса и соответствующее расположение базиса съемного протеза магнита противоположного полюса;

3) **субпериостальная (поднадкостничная)** – представляет собой индивидуальный металлический каркас с выступающими в полость рта опорами, изготовленный по оттиску с альвеолярной части челюсти и помещенный под надкостницу. Эта имплантация, как правило, применяется при невозможности провести внутрикостную имплантацию из-за недостаточной высоты альвеолярной части челюсти;

4) **энтододонто-эндооссальная имплантация** – проводится при подвижных зубах путем введения через корень зуба в подлежащую костную ткань винтовых или с фигурной поверхностью имплантатов в виде штифта;

5) **эндооссальная (внутрикостная) имплантация** — фиксация имплантата осуществляется за счет интеграции в костную ткань тела имплантата.

Внутрикостные имплантаты могут быть неразборными (одноэтапными) или разборными (двухэтапными).

*Неразборные* имплантаты характеризуются наличием внутрикостной части, переходящей в шейку и затем — в головку супраструктуры, или абатмент (см. рис. 1.1). Шейка должна иметь высоту 1–2 мм и располагаться в зоне выхода имплантата через десну в ротовую полость. К ней плотно в виде манжетки прилегает слизистая оболочка десны, чтобы препятствовать проникновению патогенных микробов из ротовой полости в зону контакта имплантата с костной тканью. В результате проведения такой одноэтапной имплантации примерно через 2 нед. происходит заживление десны вокруг шейки и образование слоя фиброзной ткани около имплантата. Это позволяет провести протезирование на имплантате при достаточной прочности его закрепления в костном ложе.

*Разборные* имплантаты отличаются отдельной внутрикостной частью с резьбовым отверстием сверху, которая на первом этапе имплантации устанавливается в костном ложе так, что шейка располагается ниже уровня десны (см. рис. 1.1). После этого имплантат закрывается заглушкой, а шейка — слизисто-надкостничным лоскутом, который отслаивается заранее. Через 3 мес. на нижней челюсти и через 5 мес. на верхней челюсти, когда произойдет основная фаза остеоинтеграции, заглушка выкручивается и ставится формирователь десневой манжеты на несколько дней. Затем проводится второй этап имплантации — на место формирователя десны устанавливается и закрепляется с помощью резьбового соединения головка супраструктуры;

6) **чрескостная имплантация** — применяется при резкой атрофии нижней челюсти. Внутрикостная часть имплантата проходит через толщу челюсти и закрепляется на базальном крае челюсти.

#### **Показания к дентальной имплантации:**

1. Беззубые челюсти.
2. Одиночный дефект зубного ряда при интактных зубах.
3. Дефекты зубного ряда I и II классов (рис. 1.2).
4. Дефекты зубного ряда III и IV классов при наличии интактных крайних зубов.
5. Повышенная чувствительность тканей полости рта к материалу съемного протеза.
6. Высокая мотивация пациента к ранней операции.

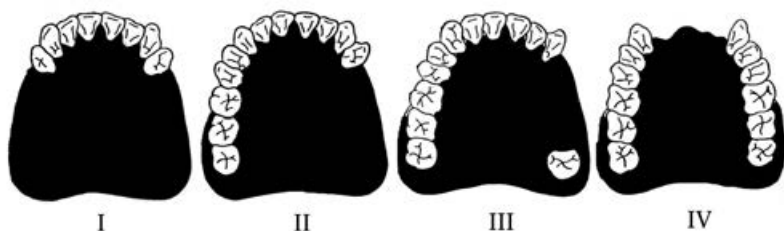


Рис. 1.2. Классификация дефектов зубного ряда по Кеннеди (Kennedy E., 1928):

I — дефект зубного ряда первого класса; II — дефект зубного ряда второго класса; III — дефект зубного ряда третьего класса; IV — дефект зубного ряда четвертого класса

### **Противопоказания к дентальной имплантации:**

#### *1. Абсолютные противопоказания:*

- отсутствие анатомических условий для установки имплантата и изготовления протеза;
- хронические болезни (туберкулез, ревматизм, коллагенозы);
- заболевания крови;
- некоторые заболевания периферической и центральной нервной системы;
- аутоиммунные заболевания;
- врожденные иммунодефицитные состояния;
- нервно-психические заболевания;
- беременность и период лактации;
- проведенная лучевая и химиотерапия в течение последних 10 лет.

#### *2. Относительные противопоказания:*

- сахарный диабет;
- метаболические остеопатии;
- недостаточные размеры прикрепленной десны в области установки зубного имплантата;
- недостаточный объем кости альвеолярного отростка;
- возраст пациента (нельзя устанавливать имплантаты лицам до 18 лет из-за незавершенных процессов формирования челюстей, а также не рекомендуется устанавливать имплантаты пациентам старше 65 лет, так как возникает возрастной иммунодефицит, имеются сопутствующие заболевания, которые напрямую или косвенно влияют на остеоинтеграцию имплантата);

- генерализованный пародонтит;
- аномалии прикуса;
- неудовлетворительное состояние гигиены полости рта пациента из-за плохих знаний и мануальных навыков по личной гигиене;
- предраковые заболевания в полости рта;
- заболевания височно-нижнечелюстного сустава;
- ксеростомия.

**Факторы, положительно влияющие на проведение дентальной имплантации:**

1. Тщательное изучение исходной клинической ситуации:
  - линия улыбки (визуализация десневого края);
  - биотип мягких тканей (толстый, тонкий);
  - состояние костной и мягких тканей в месте предполагаемой имплантации, наличие в ней дефектов, атрофии, состояние прикрепленной десны;
    - зубы уже отсутствуют или только предполагается их удаление;
    - эстетические потребности пациента.
2. Планирование имплантологического лечения с ортопедической и хирургической точки зрения:
  - оценка возможности установки имплантатов в выгодное по ортопедическим показателям положение;
  - выбор ортопедической конструкции на имплантатах в зависимости от клинической ситуации в полости рта и пожеланий пациента;
    - выбор системы имплантатов;
    - выбор необходимого количества и размеров устанавливаемых имплантатов.

**1.2. Анатомо-топографические и клинические особенности дентальной имплантации**

Планирование стоматологического лечения с использованием имплантатов должно проводиться совместно со следующими специалистами: хирургом, ортопедом и зубным техником, потому что ошибка на этом этапе обернется осложнением на этапе лечения.

Объем и структуру костного «ложа» и толщину слизистой оболочки определяют при рентгенологическом обследовании. Для определения толщины слизистой оболочки изготавливают пластмассовые каппы с металлическими шариками диаметром от 5



Рис. 1.3. Ситуация в полости рта больного Н. до имплантации

до 7 мм, которые давят на слизистую оболочку альвеолярного отростка. Различают *толстый* (2–3 мм), *средний* (1,5–2 мм) и *тонкий* (1–1,5 мм) биотип слизистой оболочки десны. Количество шариков и их место должны соответствовать количеству и месту будущих дентальных имплантатов. После введения капп делают рентгеновский снимок, на котором по расстоянию между рентгеноконтрастными шариками и костью рассчитывают толщину слизистой оболочки альвеолярного отростка (рис. 1.3).

При составлении плана дентальной имплантации используют прозрачные рентгеновские шаблоны, которые помогают выбрать имплантат соответствующего типа, диаметра и длины; также применяют трехмерную дентальную компьютерную томографию (см. Приложение, рис. 1–3), которая имеет программу математического моделирования имплантации.

При оценке костной ткани учитывают ее объем и плотность в предполагаемом месте введения имплантатов. Наиболее предпочтительным для имплантации является тип костной ткани, когда большая часть альвеолярного отростка сохранена и почти вся челюсть состоит из однородной компактной кости.

Кость альвеолярного отростка челюсти в имплантологии принято классифицировать по двум параметрам: плотности и биологическим особенностям (остеоинтеграции).



Рис. 1.4. Виды плотности кости альвеолярного отростка челюсти:  
 1 — кортикальная кость; 2 — плотная кортикально-губчатая кость; 3 — рыхлая кортикально-губчатая кость; 4 — губчатая кость

**Различают четыре вида плотности кости** (Lekholm U., Zarb G., 1985) (рис. 1.4):

*D-1.* Кортикальная кость (кость плотная и однородная). Соотношение компактного и губчатого слоя 2 : 1.

*D-2.* Плотная кортикально-губчатая кость (кортикальная пластина достаточно тонкая, а губчатая кость довольно плотная). Соотношение компактного и губчатого слоя 1 : 1.

*D-3.* Рыхлая кортикально-губчатая кость (кортикальная пластина очень тонкая, а губчатая кость пористая). Соотношение компактного и губчатого слоя 0,5 : 1.

*D-4.* Губчатая кость (кортикальная пластина не определяется; тонкий кортикальный слой с очень пористым губчатым веществом). Соотношение компактного и губчатого слоя 0,5 : 1,5.

По **биологическим особенностям** (остеоинтеграции) кость альвеолярного отростка челюсти может быть (Lekholm U., Zarb G., 1985):

1 — с нормальным потенциалом заживления кости (ПЗК 1);

2 — со средним потенциалом заживления (ПЗК 2);

3 — с низким потенциалом заживления (ПЗК 3).

Для определения качества кости используются: компьютерная томография, остеоденситометрия, морфологическое исследование биоптата кости, предварительно изъятая из тела челюсти.

А. С. Иванов (1976), изучая анатомо-топографические особенности альвеолярных отростков верхней и нижней челюстей (рис. 1.5), установил, что изменение толщины альвеолярного отростка верхней челюсти в области верхушек корней коренных зубов не зависит от пола и возраста. Так, на уровне верхушек корней премоляров справа и слева наименьшее среднее значение (X) составляет  $9,5 \pm 0,2$  мм у мужчин и  $11,5 \pm 0,5$  мм у женщин. На уровне корней первых моляров толщина альвеолярного отростка имеет наибольшее среднее значение  $13,2 \pm 0,7$  мм у мужчин и  $14,8 \pm 0,8$  мм у женщин. На уровне третьего моляра толщина

**Иванов** Александр Сергеевич

**ОСНОВЫ  
ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТОЛОГИИ**

*Учебное пособие*

Издание 2-е, стереотипное

Редактор *Н. Н. Атаманенко*

Корректор *О. Ю. Гуршева*

Дизайн и компьютерная верстка *И. Ю. Илюхина*

Подписано в печать 09.07.2013. Формат 60 × 88<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Усл. печ. л. 3,5 + 0,5 цв. вкл.

Тираж 1000 экз. Заказ №

ООО «Издательство „СпецЛит“».

190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29,

тел./факс: (812) 251-66-54, 251-16-94, <http://www.speclit.spb.ru>

Отпечатано в типографии «L-PRINT»,

192007, Санкт-Петербург, Лиговский пр., 201, лит. А, пом. 3Н

ISBN 978-5-299-00572-1



9 785299 005721