

**О. М. ПАВЛОВ, Ф. А. ГОРБАЧЁВ**

# **ДЕНТАЛЬНАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ**

Минск БГМУ 2019

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ

О. М. ПАВЛОВ, Ф. А. ГОРБАЧЁВ

# ДЕНТАЛЬНАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2019

УДК 616.31-089.843(075.8)

ББК 56.6я73

П12

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 19.12.2018 г., протокол № 4

Рецензенты: каф. ортопедической стоматологии и ортодонтии с курсом детской стоматологии Белорусской медицинской академии последипломного образования; канд. мед. наук, доц. каф. челюстно-лицевой хирургии Белорусской медицинской академии последипломного образования О. С. Яцкевич

**Павлов, О. М.**

П12 Дентальная имплантация : учебно-методическое пособие / О. М. Павлов, Ф. А. Горбачёв. – Минск : БГМУ, 2019. – 22 с.

ISBN 978-985-21-0334-3.

Содержит план изучения темы и блок современной информации по видам, истории и клиническим основам дентальной имплантации.

Предназначено для студентов 4–5-го курсов стоматологического факультета, врачей-интернов, клинических ординаторов.

**УДК 616.31-089.843(075.8)**

**ББК 56.6я73**

**ISBN 978-985-21-0334-3**

© Павлов О. М., Горбачёв Ф. А., 2019

© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2019

## МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

**Общее время занятия:** 5 академических часов.

Успехи в стоматологии связаны с развитием многих смежных наук: биомедицинской физики, стоматологического материаловедения, биомеханики, математики и многих других. Сегодня наше общество стоит не только на пути сохранения здоровья нации, но и на страже нормального социального статуса человека, который не может быть удовлетворительным без уверенности в себе. Уверенность очень часто может отсутствовать из-за мыслей о каком-нибудь физическом недостатке. На страже эмоционального покоя людей стоят многие врачи, среди них стоматологи и челюстно-лицевые хирурги занимают особое место.

В наше время у пациентов есть альтернатива съемным протезам — дентальная имплантация. Она позволяет не травмировать интактные зубы при восстановлении дефектов утраченных зубов. В настоящее время эта процедура еще широко не вошла в повседневную практику стоматологов Республики Беларусь.

За рубежом дентальная имплантация активно внедряется в практику с 60-х гг. В СССР имплантация зубов была запрещена приказом Министерства Здравоохранения СССР, и запрет был снят только в 1986 г. К этому времени такие видные ученые как Branemark, Linkow, Zarb, Albrektsson и многие другие уже добились значительных успехов в разработке и внедрении различных конструкций имплантатов в производство и практическую дентальную имплантологию.

С 1986 г. лечение с применением имплантатов стало набирать популярность и у нас в стране. Так, в то время в БССР, первый имплантат был поставлен в 1987 г., а с 1989 г. фирмой «Проекция» было начато производство дентальных имплантатов, зарегистрированных позднее под торговой маркой Radix.

В последние годы интерес к имплантации не уменьшается. По данным специального комитета Международного конгресса имплантологов, с 2001 по 2006 г. количество операций по дентальной имплантации возросло в США в 1,11 раза, в ЕЭС — в 2,08 раза, в Японии — в 1,79 раза.

**Цель:** изучить основные виды дентальных имплантатов, историю развития дентальной имплантации, ее морфологические основы, этапы подготовки к операции, методику проведения одноэтапных и двухэтапных операций по дентальной имплантации.

**Требования к исходному уровню знаний.** Для полного освоения темы необходимо повторить материал следующих разделов:

- нормальная анатомия: анатомия лицевого отдела черепа;
- ортопедическая стоматология: виды несъемных ортопедических конструкций;

– челюстно-лицевая хирургия и хирургическая стоматология: хирургическая подготовка полости рта к ортопедическому лечению.

### **Контрольные вопросы по теме занятия:**

1. Когда впервые начали использоваться дентальные имплантаты? Какие эволюционные этапы были в развитии дентальной имплантации?

2. Какие виды дентальных имплантатов существуют в настоящее время?

3. Какие особенности интеграции и функционирования дентальных имплантатов существуют?

4. Назовите методики проведения операций по дентальной имплантации, перечислите основные этапы операций.

## **ИСТОРИЯ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ**

Еще с древних времен человек постоянно стремился заменить утраченные зубы различными материалами. Эти материалы были животного, человеческого и минерального происхождения, о чем свидетельствуют археологические находки.

Имплантационные конструкции были найдены при раскопках в Египте, Центральной Америке, Китае и других странах. В музее Тибоди Гарвардского университета США демонстрируется череп человека доколумбовой эпохи с имплантированными в нижнюю челюсть драгоценными камнями, а в музее Перу есть экспонат черепа человека эпохи инков с 32 имплантированными зубами из кварца и аметиста.

На территории современного Гондураса был найден фрагмент нижней челюсти инка (VI в. до н. э.), где на месте зубов 42, 41 и 31 сохранились имплантаты из панциря морских мидий. В Шантамбре (территория Франции) найден череп женщины, датируется I в. н. э., с металлическим имплантатом в лунке клыка верхней челюсти. В XVIII в. ученые попытались вернуться к имплантации зубов, но до начала рутинного использования антисептиков, как правило, происходило инфицирование операционной раны и отторжение имплантатов.

Проблему ретрансплантации и трансплантации зубов первым выдвинул в 1100 г. Spaniard Alabusasim. Но до XVIII в. она не находила практического решения. Осуществлялся масштабный поиск имплантационных материалов: J. Magilio использовал имплантат из золота, J. Edmuns и H. Harris предложили фарфоровый имплантат на платиновой основе, J. Bonwell — имплантат в виде золотых и иридиевых трубок, I. Pedchelon — серебряную капсулу в качестве имплантата для фарфоровой коронки.

В 1886 г. J. Magilio произвел одноэтапную операцию по постановке золотого имплантата в лунку удаленного зуба сразу после его удаления

и немедленно протезировал на имплантат коронкой. Однако вскоре после операции начался периимплантит, в связи с чем пришлось удалить установленную конструкцию.

Большой вклад в развитие методик имплантаций в XIX в. внесли J. Edmuns, H. Harris, R. Pajme, A. Hartmann, S. Perry, Н. Н. Знаменский и многие другие. В это время разрабатывались методики и конструкции в виде корня зуба. Berry в 1888 г. работал над биосовместимостью. В 1891 г. на IV Пироговском съезде, а затем в журнале «Медицинское обозрение» был представлен доклад приват-доцента Н. Н. Знаменского «Имплантация искусственных зубов». Знаменский обращал внимание, что для имплантации лучшим является не лунка удаленного зуба, а восстановленная после удаления кость. Материал же должен быть инертным для организма, то есть не реагировать на физиологические процессы в кости. Он же впервые предложил окончатую конструкцию имплантата, в апикальной части которой имелось сквозное отверстие для прорастания костной ткани. Сделанное более века назад открытие широко используется и при изготовлении современных конструкций имплантатов.

В конце XIX в. начинается широкое применение различных видов биологических материалов для изготовления имплантатов. В медицинскую практику входит титан (Ti), который является единственным металлом, инертным для организма человека. Кроме того, он обладает малым весом и устойчив к коррозии.

В начале XX в. J. Schol предложил конструкцию имплантата из рифленого фарфора, E. Greenfield разработал платиновый имплантат в форме корзины, который соединялся над десной при помощи золотого каркаса. Такой имплантат мог использоваться как для замены одиночного зуба, так и для замены группы зубов, то есть являлся своеобразным прообразом конструкции Ramus frame.

К прообразам имплантата в форме корня зуба, которые используются сейчас, можно отнести конструкции американских врачей R. Adams и A. Strock. R. Adams в 1937 г. изобрел имплантат с винтовой нарезкой на поверхности, а A. Strock в 1939 г. предложил имплантат из кобальта (Co), хрома (Cr), молибдена (Mo).

Шведский ученый P. Branemark сформулировал в 1952 г. необходимые условия для успеха зубного протезирования с опорой на имплантаты: стерильность, чистота поверхности, атравматичность, геометрическое равенство ложа и конструкции приводит к прочному сращиванию поверхности металла с костью, названному позднее «остеоинтеграцией».

В дальнейшем начинается время активной разработки конструкций разнообразных по форме имплантатов. В 1963 г. на основе имплантатов A. Strock, R. Chercheve и S. Tramonte американский ученый L. Linkow со-

здал винтовой имплантат с отверстием в нижней трети внутрикостной части, что позволило улучшить его ретенцию.

В 1965 г. P. Branemark предложил применять разборную конструкцию винтового имплантата, состоящую из внутрикостной части и прикручиваемой к ней опорной головки (абатмена). В 1969 г. L. Linkow изобрел еще один имплантат с внутрикостной частью в форме пластины, что позволило применять его при узких альвеолярных отростках челюстей.

I. A. Small начал разрабатывать имплантат, представлявший собой пластину с ретенционными и чрескостными штырями для атрофированной нижней челюсти, а голландские хирурги H. Bosker и L. VanDijk предложили разборный вариант этой конструкции, назвав его трансмандибулярным имплантатом.

H. Roberts предложил в 1970 г. еще одну конструкцию имплантата для атрофированной нижней челюсти, представляющую собой дугообразную пластину, рассчитанную для внедрения в трех местах нижней челюсти. Эта конструкция позже получила название Ramus frame.

В 80-е годы было внедрено огромное количество конструкций, большинство из которых являются модификациями имплантатов системы Branemark.

## ОСНОВНЫЕ ТИПЫ КОНСТРУКЦИЙ ИМПЛАНТАТОВ

**Имплантация** — это введение в организм неорганических заменителей утраченных органов.

**Имплантат** (implant) — в хирургии «трансплантат» из чуждых организму искусственных материалов (пластмасса, металл и т. п.). D. F. Williams и R. Roaf (1973) предложили альтернативную формулировку: предмет из небиологического материала, введенный в организм для выполнения определенной функции в течение длительного времени.

**Дентальный имплантат** (рис. 1) — это искусственный зуб, состоящий из коронки и титанового штифта. Благодаря последним мировым разработкам в области имплантологии, установка имплантата проходит абсолютно безболезненно и быстро. По своим эстетическим и функциональным характеристикам имплантат не только не уступает естественным зубам, но и во многом превосходит их.

В настоящее время существует большое разнообразие форм дентальных имплантатов, применяемых в хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. Далее мы остановимся на конструкциях современных дентальных имплантатов.



*Рис. 1.* Дентальный имплантат (Radix-Gimlet-IIS):

1 — внутрикостный элемент; 2 — винт-заглушка; 3 — формирователь десны; 4 — головка; 5 — искусственная коронка зуба; 6 — винт, которым прикручивается коронка

Классификация эндооссальных имплантатов:

1. По форме конструкций:

1) имплантаты в виде корня зуба (рис. 2, 3):

- цилиндрические;
- винтовые;

2) имплантаты плоской формы (рис. 4);

3) конструкции типа Ramus frame;

4) конструкции типа Ramus blade;

5) провизорные имплантаты.

2. По количеству этапов операций:

1) конструкции для одноэтапных операций (рис. 2, 4);

2) конструкции для двухэтапных операций (рис. 3).

3. По методике изготовления:

1) имплантаты, изготовленные из чистого титана;

2) имплантаты, изготовленные из сплавов титана с другими металлами;

3) имплантаты, изготовленные из сплавов титана с гидроксиапатитным или титановым напылением.





Рис. 2. Одноэтапные винтовые имплантаты:

1 — имплантат доктора S. Tramonte (Италия), применяется с 1952 г.; 2 — имплантат доктора D. Garbaccio (Италия), применяется с 1972 г.; 3 — имплантат МТИ (корпорация IMTEC, США), выпускается с 1999 г.; 4 — имплантат Radix-Gimlet-DM (Беларусь), выпускается с 1989 г.; 5 — имплантат SSDI (Израиль), выпускается с 2000 г.



Рис. 3. Разборные имплантаты винтовой формы, рассчитанные на двухэтапную методику операции:

1 — имплантат системы Branemark (Швеция), выпускается с 1965 г.; 2 — имплантат Replace (фирма Steri-Oss, США), выпускается с 1995 г.; 3 — имплантат Radix-Gimlet-ПIS (система Radix, Беларусь), выпускается с 1996 г.; 4 — имплантат системы Ankilos (фирма Degussa, Германия), выпускается с 1997 г.

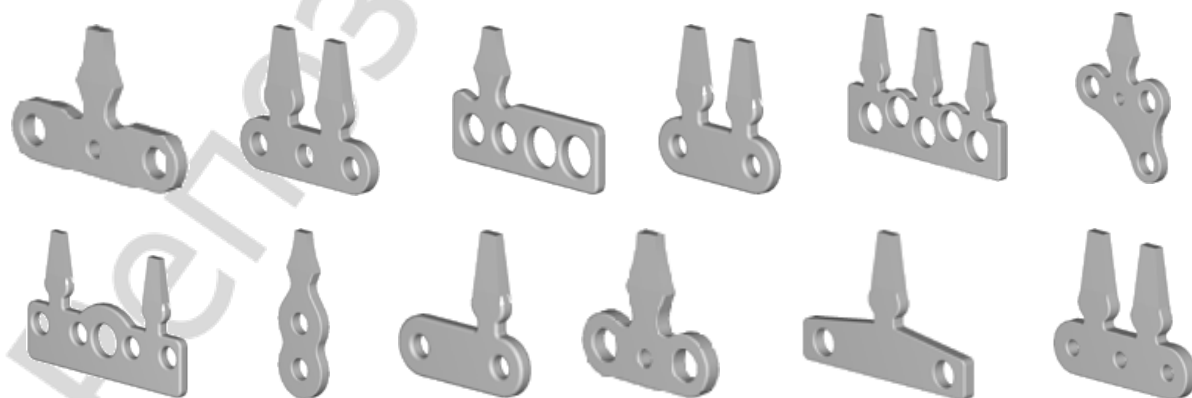


Рис. 4. Имплантаты плоской формы «Плазма Поволжья» (Российская Федерация), рассчитанные на различные анатомические условия протезного ложа и количество отсутствующих зубов

Каждая конструкция имеет свои преимущества и недостатки. Так, самыми древними в современной имплантологии являются конструкции пластиночной формы, которыми пользуются с успехом в течение длительного времени. На протяжении более 30 лет они удерживаются на рынке стоматологической продукции.

Имплантаты плоской формы могут замещать дефект не одиночно отсутствующего зуба, а сразу нескольких зубов, поэтому они находят широкое применение при имплантации в области дистальных групп зубов, как более атравматичные конструкции. Кроме того, конструкции плоской формы имеют продолжительный срок службы. Существуют примеры, когда эти конструкции служили более 40 лет, и последующие наблюдения были прерваны по печальной причине — смерти пациента. То есть конструкции служили до самой смерти. Но эти имплантаты способны выдерживать большие нагрузки при смещении в трансверзальной плоскости, однако неустойчивы при действии нагрузок в вертикальной и сагиттальной плоскостях. По сравнению с ними имплантаты в форме корня зуба способны выдерживать во всех плоскостях нагрузки примерно одинаковой силы.

## **ПОДГОТОВКА К ОПЕРАЦИИ ПО ИМПЛАНТАЦИИ**

Подготовка к операции — один из самых важных этапов, так как от полноты сбора информации о пациенте зависит успех как самой операции, так и послеоперационного периода. Во всех клиниках, которые специализируются на имплантации, существует целый ряд анкет, которые перед операцией должен заполнить пациент, чтобы врач мог собрать полный анамнез.

После анкетирования и беседы с пациентом, сбора анамнеза переходят к осмотру пациента. Внешний осмотр начинают с осмотра лица в анфас и профиль, обращают внимание на соотношение отделов лица между собой и симметричность отдельных его элементов. Ряд авторов считают, что необходимо изучить антропометрические параметры лица, так как взаимоотношения между формой лица и длиной зубных рядов не произвольные. Далее оценивают подвижность мимической мускулатуры, симметричность движения мышц с обеих сторон лица, характер обнажения зубов при разговоре и улыбке, линию улыбки. Обращают внимание на цвет кожных покровов и красной каймы губ, углов губ и их симметричность, наличие трещин. Учитывают выраженность складок лица — носогубных и подбородочной, морщин, состояние ротовой щели, симметричности губ. При частичной или полной вторичной адентии нижней челюсти регистрируют высоту нижней трети лица.

Все вышеперечисленные факторы напрямую влияют на выбор систем для имплантации, с помощью которых можно уменьшить эстетические недостатки. Анализ пропорций лица и отклонений от нормы учитывают при составлении плана лечения.

После внешнего осмотра переходят к осмотру полости рта. Определяют форму губ, цвет слизистой оболочки и степень ее увлажненности, наличие трещин и складок в области углов рта. Осматривают линию смыкания зубов на слизистой щеки, определяют характер прикуса, состояние зубов, пародонтологический статус пациента. Тщательно изучают уздечки губ и языка, состояние костной структуры альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти.

На основании беседы и осмотра пациента ставят предварительный диагноз. При первоначальном обследовании могут выявиться серьезные противопоказания для проведения имплантации: наличие кариозных полостей, заболевания периодонта, плохая гигиена полости рта и поражения слизистой оболочки. Большинство из них могут быть сняты после санации полости рта.

После обследования пациента основными методами переходят к дополнительным, наиболее информативным из которых является рентгенография (внутриротовая, панорамная, окклюзионная и цефалометрическая). В последнее время входят в практику цифровые снимки, которые получают в ходе компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии или интерактивной компьютерной томографии и радиовизиографического исследования зубов и костной ткани челюстей.

Если у пациента имеются серьезные патологии (анализ анкеты), то необходимо дополнительное обследование проблемных систем органов. Обязательна консультация с другими врачами, специалистами по данному виду патологии.

В зависимости от количества устанавливаемых конструкций выделяют четыре степени сложности операции.

I степень сложности хирургических манипуляций — постановка 1 имплантата плоской формы или 1–2 имплантатов в форме корня зуба. Манипуляции не представляют опасности, но надо учитывать психическое состояние пациента. Могут быть следующие осложнения: повреждение кости, кровотечение, повреждение периферических ветвей n. trigeminus или перфорация sinus maxillaris, перфорация или отлом стенки костного ложа имплантата. Среднее время операции — до 40 мин.

II степень сложности — постановка 2–3 имплантатов плоской формы или 3–4 имплантатов в форме корня зуба. Возможные осложнения такие же, как и при операциях I степени сложности. Время проведения операции — от 40 мин до 2 ч.

III степень сложности — постановка более 4 имплантатов в трудных анатомических условиях или с пластикой мягких тканей, аутопластикой мягких тканей, аутопластикой костными и слизистыми трансплантатами из полости рта и челюстей или с использованием аллопластических материалов для реконструкции альвеолярных отростков, поднятие дна верхнечелюстной пазухи, репозиция n. alveolaris inferior. Осложнения: те же, что и при I степени сложности, возможность повреждения артерий, вен и их сплетений. Продолжительность операции — 2–3 ч.

IV степень сложности — операция по постановке более 5 имплантатов с пластикой челюстей ауто- или аллотрансплантатами. Ее производят в стационаре. Это многоэтапная операция с использованием гребня подвздошной кости, ребра, фрагментов малой берцовой кости, свободных слизистых трансплантатов и их комбинаций с аллопластическими материалами, реконструкция верхней челюсти с поднятием дна пазухи, реконструкция нижней челюсти с репозицией нижнего альвеолярного нерва. В этих операциях может использоваться микрохирургия — микрососудистая техника. Продолжительность оперативного вмешательства — 3–4 ч и более.

## **МЕТОДИКИ ОДНОЭТАПНЫХ И ДВУХЭТАПНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПО ИМПЛАНТАЦИИ**

Имплантация состоит из трех основных этапов: установка тела имплантата, постановка абатмена имплантата и протезирование на имплантат. Успех всех трех этапов зависит от многих факторов, в том числе от соблюдения принципов асептики и антисептики. При операциях необходимо соблюдать правила защиты от опасных инфекций, таких как сифилис, туберкулез, гепатит, ВИЧ-инфекция и др.

До операции по имплантации у пациента должна быть санирована полость рта. Хирургические вмешательства проводят под местной анестезией. Возможно использование премедикации и наркоза. При имплантации можно использовать все методы местной анестезии, применяемые в стоматологии.

При одноэтапных операциях за один прием устанавливается тело имплантата, соединенное с абатменом, так как конструкция представляет собой единое целое — тело имплантата и абатмен.

При двухэтапных операциях (рис. 5) на I этапе устанавливают тело имплантата в костную ткань и закрывают его винтом-заглушкой. На II этапе производят замену винта-заглушки сначала на формирователь десны, а через 1–2 недели на абатмен и протезируют на имплантат. Как правило, II этап проводят после интеграции имплантата, что в среднем для верхней челюсти составляет 6–12 месяцев, для нижней челюсти — 3–6 месяцев.



Рис. 5. Двухэтапная методика имплантации:

1 — установка внутрикостного элемента и винта-заглушки; 2 — установка формирователя десны вместо заглушки; 3 — установка головки имплантата вместо формирователя десны; 4 — установка изготовленной коронки на головку имплантата

**Техника двухэтапной операции.** Для каждой операции выбирается конструкция имплантата в соответствии с анатомическими условиями операционного поля. При отсутствии дистальной группы зубов довольно часто в СНГ используют пластиночные конструкции имплантатов. Операция начинается с разреза скальпелем по середине альвеолярного отростка верхней челюсти или альвеолярной части нижней челюсти на месте отсутствующего зуба или группы зубов. При помощи распатора отслаивают слизисто-надкостничный лоскут и формируют костное ложе под имплантат соответствующей конструкции. Препарирование костного ложа может осуществляться ручным или машинным способом при помощи специальных инструментов — титановых боров, или чаще их называют титановые сверла. Выбор вида препарирования во многом определяется состоянием костного ложа и опытом хирурга-имплантолога. Так, при узком альвеолярном отростке верхней челюсти и маленьком расстоянии между ложем имплантата и верхнечелюстной пазухой (sinus maxillaries) рекомендуется препарировать вручную во избежание перфорации пазухи. Чем больше опыт у хирурга, тем меньше риски возникновения осложнений при использовании машинных инструментов в его повседневной практике. После формирования костного ложа необходимо проверить его глубину и для лучшей первичной фиксации имплантата сделать на его стенках насечки. На месте шейки имплантата следует расширить участок костного ложа. Особенно важным является создание насечек для конструкций плоской формы из-за их анатомических особенностей. Для окончательной проверки размеров сформированного протезного ложа под определенную конструкцию имплантата часто используют аналоги имплантатов-операционных, которые по размерам точно совпадают с постоянными конструкциями,

но применяются лишь для определения размеров протезного ложа, чтобы постоянная конструкция не повредилась при припасовке.

После установки тела имплантата в кость проводят удаление избытка слизисто-надкостничного лоскута. Далее устанавливают заглушки и накладывают швы.

На II этапе операции после интеграции имплантата убирают винты-заглушки и устанавливают формирователи десны. В дальнейшем, через 7–10 дней, их заменяют на абатмены, на которых будет в дальнейшем происходить протезирование. Как правило, перед протезированием для контроля успеха операции делается дентальный снимок.

В настоящее время методики имплантации позволяют протезировать пациентов несъемными протезами при полной вторичной адентии (рис. 6, 7) и дают возможность устранять дефекты одиночно отсутствующих зубов, не травмируя при этом интактные.



Рис. 6. Установлены формирователи десневой манжетки



Рис. 7. Установлен мостовидный протез

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

При постановке имплантатов всегда травмируется кость (рис. 8). В процессе ее регенерации сначала образуется ретикулофиброзная (рис. 9), а затем пластинчатая костная ткань (рис. 10).

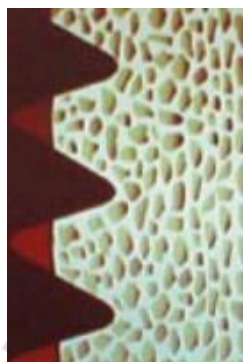


Рис. 8. Повреждение кости после имплантации



Рис. 9. Формирование ретикулофиброзных структур в кости



Рис. 10. Вид кости после остеоинтеграции имплантата

В норме регенерация кости должна заканчиваться образованием прямого контакта имплантата и костной ткани (рис. 11), то есть остеоинтеграцией.

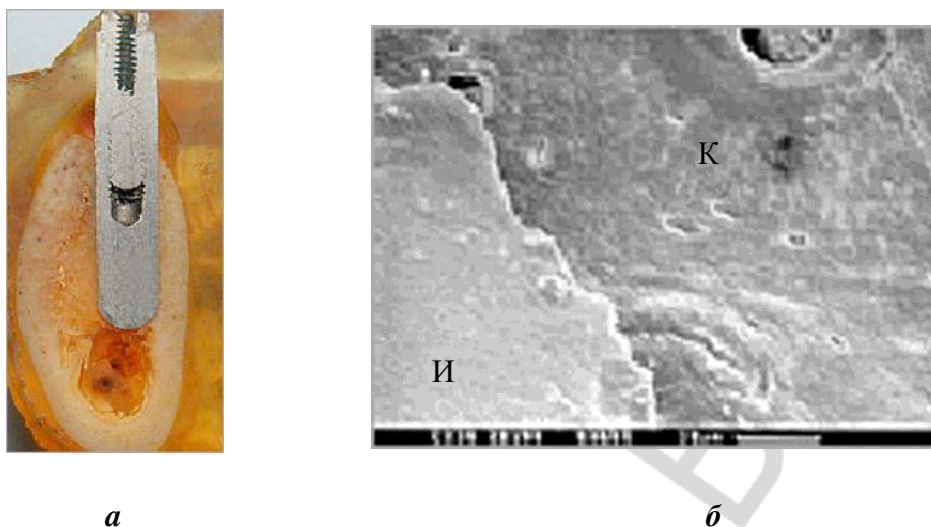


Рис. 11. Эксперимент на собаке по изучению интеграции имплантатов с костью (проводился в 1991 г.):

*а* — имплантат, интегрированный в кость нижней челюсти собаки, служил опорой зубного протеза в течение 8 месяцев; *б* — границы раздела имплантата (И) и кости (К), полученные при помощи электронной микроскопии, наблюдается остеоинтеграция имплантата

Ранее полагали, что интеграция имплантата происходит за счет окружающей его фиброзной ткани. Считалось, что в нее врастают коллагеновые волокна, и они соединяют имплантат через фиброзную ткань с костью подобно шарпеевским волокнам. Фиброзная интеграция была в основе применения плоских имплантатов Linkow, Weiss. По этой причине их поверхность специально делают неровной, она имеет изгибы и отверстия, чтобы кость прорастала через имплантат.

В случае неудачи при преждевременной или чрезмерной нагрузке на имплантат между его поверхностью и альвеолярной костью может образоваться толстая прослойка соединительной ткани, вызывая его дезинтеграцию (рис. 12). Фиброзная ткань не способна быть надежной опорой имплантата, и максимальный срок его функционирования при такой опоре составляет 10 лет.

Отдельным видом приживления имплантатов плоской формы Linkow и Weiss считают остеофиброзную интеграцию. При этом образуется частично прямой контакт, в основном за счет прорастания костной ткани в отверстия имплантата. На долю непосредственного контакта с костной тканью должно приходиться не менее 22 % площади опоры тела имплантата. Причем вариант интеграции зависит от начальных нагрузок на имплантат. Опорный слой при остеофиброзной интеграции получает свойства

амортизатора за счет упругости фиброзной капсулы. Экспериментально не доказано образование волокон между фиброзной тканью имплантата и непосредственно костью. Успех имплантации плоских конструкций еще недостаточно изучен и его объяснение базируется только на клинических данных. Имплантаты плоской формы нередко функционируют до 25 лет.



Рис. 12. Дезинтеграция имплантата

Стадии заживления костной раны после операции имплантации соответствуют общим закономерностям заживления раны после перелома челюстей. Особенности заживления могут быть связаны с материалами имплантата и особенностями хирургических манипуляций.

Процесс заживления костной раны проходит три основных стадии: воспаления, пролиферации, заживления. Они могут сочетаться друг с другом, но в каждый период одна из них доминирует.

**Стадия воспаления** начинается как ответ на чужеродное вмешательство и нахождение в тканях инородного тела, то есть имплантата. Обычно стадия воспаления продолжается около 10 дней, но может быть и более продолжительной. В стадии воспаления введенный в костное ложе имплантат вызывает альтерацию, которая рассматривается как единство изменений, вызванных повреждением клеточных структур, и защитных реакций клеток и организма в целом. Для этой стадии характерны разнообразные биохимические и морфологические изменения, протекающие главным образом в виде местных сосудистых реакций, некроза тканей в очаге поражения, а также реакций интегральных регуляторных систем всего организма. Главную роль в этих реакциях играют вазоактивные и хемотаксические вещества. Они влияют на выраженность воспаления и зависят от концентрации бактериальных хемоаттрактантов, попавших во внутреннюю среду вместе с имплантатом. Во время альтерации наступают дистрофические изменения клеток и межклеточного вещества, которые способствуют быстрой абсорбции протеинов на поверхности имплантатов. Затем происходит увеличение агрегации тромбоцитов на поверхности имплантата, усиление коагуляции каскадного характера, выделение цитокинов, проте-



кают неспецифические и специфические клеточные реакции. Установить ранние проявления процессов экссудации и альтерации трудно, так как в первые 5–7 дней возможно доминирование репаративных процессов.

Процессы этой стадии могут привести к возникновению тканевого ацидоза и повышению осмотического давления. Продукты, которые накапливаются в контактной зоне «кость – имплантат» ведут к нарушениям гомеостаза, изменению проницаемости сосудов. Проницаемость сосудов будет главным критерием при переходе от альтерации к экссудации и клеточной инфильтрации. Экссудация выражается в нарушении гемодинамики. Под воздействием медиаторов воспаления развивается артериальная сосудистая гиперемия, в результате чего может нарушаться отток крови и лимфы. Влияние на эти процессы оказывают серотонин и гистамин. При застое крови наблюдается локальный тромбоз.

Вызванный в это время ацидоз обычно приводит к повышению гидрофильности тканевых коллоидов, в основном белков изоколлагенов, и, как следствие, коллагеновых волокон. Это приводит к замедлению кровотока в мелких сосудах из-за ослабления стенок. Остановка кровотока может перейти в стаз. На воспалительной стадии происходит активация системы комплемента, в основном стадий  $C_3$  и  $C_5$ . Именно по фракциям  $C_3$  и  $C_5$  можно судить об ответной реакции системы комплемента на присутствие имплантата. Ответная реакция может быть как положительной, так и отрицательной.

Экссудация и усиление отека играют защитную роль, но всегда приводят к повышению кровяного давления в сосудах и осмотического давления в прилежащих тканях. Это способствует миграции лейкоцитов в очаг повреждения. Движение лейкоцитов имеет закономерность быть направленным в зону наибольшего повреждения тканей.

При благоприятном течении раневого процесса примерно на 3-й день после операции уже восстанавливается кровообращение в месте хирургического повреждения тканей. Метаболические изменения клеток (фибробластов, остеобластов и др.) обуславливают относительную гипоксию, которая наиболее проявляется у краев раны. Если в очаге повреждения нет инородных антигенов, то может развиваться асептическое воспаление.

На стадии воспаления первую барьерную функцию клеток сменяют специфические реакции, в которых главную роль играют лимфоциты и моноциты. Они обычно включаются в процесс на 6–7-й день после операции по постановке дентального имплантата.

Вначале специфические иммунологические реакции идут параллельно с неспецифическими. Все клеточные популяции реагируют на специфические антигенные субстанции, такие как материал зубной бляшки, резидентная микрофлора, попавшая в очаг воспаления во время операции. Им-

мунокомпетентные клетки и макрофаги выполняют регулирующую, воспалительную, цитотоксическую функции.

Важную роль в воспалительных реакциях играют макрофаги, которые появляются на 5–6-й день после операции. Они образуются из циркулирующих в крови моноцитов. Макрофаги проявляют фагоцитарную активность, поглощая и переваривая различные биологические частицы. При проведении экспериментов на животных обнаружены фагоцитированные фрагменты титана, хрома, молибдена, которые не вызывали атипичных изменений клеток. А фагоцитированные частицы кобальта, никеля и сплав кобальта с хромом способствовали значительным изменениям клеток. Реакция макрофагов на имплантат является основной функцией ткани.

В *стадии пролиферации* происходит дифференцировка клеток и восстановление трофики ткани, что свидетельствует о начале заживления костной раны. Эта стадия может продолжаться до 6 недель, а первые признаки могут проявиться уже на 3–4-й день после операции. В соединительной ткани, прилегающей к имплантату, наблюдается новообразование сосудов, дифференцировка и пролиферация клеток, усиление синтеза коллагена, миграция клеток к очагу воспаления.

Регионарные лимфатические узлы, в основном поднижнечелюстные, обуславливают дифференцировку клеток и эпителизацию раны, а также рост эпителия и его ороговение. Развитие анастомозов сосудов ведет к восстановлению локальной микроциркуляции и улучшению кислородного обеспечения тканей, что улучшает доставку питательных веществ.

Из репаративных процессов на стадии пролиферации наблюдается реконструкция незрелых элементов соединительной ткани с образованием молодой грануляционной ткани, формированием и перестройкой молодой рубцовой ткани.

*Стадия регенерации* наблюдается уже в первую неделю после имплантации и достигает максимума на 3–4-й неделе. При отсутствии нагрузок на тело имплантата вокруг него медленно происходит образование новой костной ткани и восстановление ее кровообращения. Образующаяся костная мозоль состоит из волокнисто-хрящевой ткани, что напоминает процесс эндохондрального окостенения.

Улучшение трофики и доставка кислорода к месту повреждения стимулируют местную гемодинамику и циркуляцию крови, что способствует реконструкции кости. Минерализация костной ткани зависит от нагрузки на имплантат. Кость без нагрузки, находящаяся в контакте с имплантатом, отличается большим числом костномозговых пространств и питательных каналов губчатого вещества. Нагруженные имплантаты окружены более плотной сформированной костной тканью.

При дифференцировке незрелых мезенхимных клеток в фибробласты, остеобласты и цитогенезе из тромбоцитов, макрофагов и других кле-

ток образуются состоящие из коллагена, гликопротеинов, гликолипидов, гликозаминогликанов матрицы, которые подвергаются перестройке. Реконструкция незрелых матриц кости происходит в ответ на наличие в кости имплантата и на нагрузку, которую он несет, а также на физиологическую костную рецессию. Такую резорбцию считают показателем приживления имплантата.

При хорошей адаптации имплантата адвентициальные клетки на его поверхности дифференцируются и заполняют участки поврежденной и неповрежденной кости. В кости одновременно происходят процессы резорбции и оссификации. Процесс минерализации новообразованной кости достигает 1 мм в сутки.

Таким образом, что есть имплантация: добро или зло? Многие до сих пор спорят об этом. Прийти к определенным выводам, видимо, не удастся еще очень долго.

С нашей точки зрения в имплантации есть как положительные, так и отрицательные стороны.

Положительные моменты протезирования на имплантатах:

1. Не травмируются ткани интактных зубов.
2. Срок службы протезов на имплантатах — 10–15 лет, а функционирование протезов на естественных зубах — 5–7 лет.
3. При высоком уровне атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти можно восстановить их рельеф и структуру.

Отрицательные моменты протезирования на имплантатах:

1. При несоблюдении пациентом или врачом правил эксплуатации и установки имплантатов высока вероятность развития периимплантитов.
2. Стоимость лечения в 2–3 раза выше, чем протезирование «классическими» протезами.
3. Сложные манипуляции при выборе абатменов с определенной осью наклона к телу имплантата при частичных или полных вторичных адентиях челюстей и при положении зубов не в соответствии со своей групповой принадлежностью.
4. Длительные сроки протезирования (на верхней челюсти — в среднем 6–12 месяцев, на нижней челюсти — 3–6 месяцев).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров, Н. М. Операции на верхней челюсти // Руководство по оперативной челюстно-лицевой хирургии / Под ред. В. В. Балина. Санкт-Петербург, 1999.
2. Пальцев, М. А. Патологическая анатомия / М. А. Пальцев, Н. М. Аничкова. Москва : Медицина, 1999. С. 140–179.
3. Серов, В. В. Воспаление / В. В. Серов, В. С. Пауков. Москва : Медицина, 1995. С. 176–199.
4. Переверзев, В. А. Медицинская эстетика / В. А. Переверзев. Волгоград, 1987. 238 с.
5. Хеден, П. Энциклопедия пластической хирургии. Москва : АСТ ; Астрель. 2001. С. 327.
6. Олесова, В. Н. Направленная костная регенерация в имплантологии / В. Н. Олесова, П. В. Кашенко // тез. докл. 4-й Международной конференции. Саратов, 1998. С. 121.
7. Руководство по хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии : в 2 т. / под ред. Т. Г. Робустовой, В. С. Безруковой. Москва : Медицина, 2000. Т. 2. С. 406–438.
8. Робустова, Т. Г. Имплантация зубов (хирургические аспекты) / Т. Г. Робустова. Москва : Медицина, 2001. 560 с.
9. Робустова, Т. Г. Классификация степени сложности оперативных вмешательств при зубной имплантации / Т. Г. Робустова // Современные проблемы имплантологии. Саратов, 1998. С. 10–13.
10. Робустова, Т. Г. Взаимосвязь параметров мягких тканей лица, антропометрических показателей лицевого скелета, РКТ и МРТ при зубной имплантации / Т. Г. Робустова, А. Р. Фех // Вестник Российской стоматологии. 2000. № 5. С. 21–23.
11. Савич, В. В. Современные материалы хирургических имплантатов и инструментов / В. В. Савич, М. Г. Киселев, А. И. Воронович. 2-е изд., перераб. и доп. Минск : ДокторДизайн, 2004. С. 104.
12. Серов, В. В. Воспаление / В. В. Серов, В. С. Пауков. Москва : Медицина, 1995. С. 630.
13. Туманов, В. П. Цитологическая характеристика культуры фибробластов человека и оптимальные условия приготовления трансплантатов для клиники / В. П. Туманов, Г. Г. Серов, В. П. Рунова // Новости клинической цитологии России. 1997. № 1. С. 34–36.
14. Albrektsson, T. Direct bone anchorage of dental implants / T. Albrektsson // J. Prosthet. Dent. 1983. Vol. 50. P. 255.
15. Albrektsson, T. Microcirculation in grafted bone. A chamber technique for vital microscopy of rabbit bone transplants. T. Albrektsson, B. Albrektsson // Acta. OrthoP. Scand. 1978. Vol. 49. P. 1–7.
16. Babusch, Ch. Dental Implants. The art and science / Ch. Babusch. Philadelphia – London : W. B. Saunders Company, 2001. P. 532.
17. Branemark, P.-I. Tissue-integrated prostheses. Osseointegration in clinical dentistry. P.-I. Branemark, G. Zarb, T. Albrektsson. Chicago–London–Berlin : Quintessence, 1985. P. 29
18. Interface mechanics and histology of titanium and hydroxyapatite coated titanium for dental application / S. Cook [et al.] // Int. J. Oral Maxillofac. Impl. 1987. Vol. 2. P. 15–22.
19. Comparison of incision made for the placement of dental Implants // Cranin A. [et al.]. JDR. 1991. Vol.70. P. 279.

20. *Dharmar, S.* Locating the mandibular canal in panoramic radiographs / S. Dharmar // *Int. J. Oral Maxillofac. Impl.* 1997. Vol. 12. P. 113–117
21. *Drago, A.* Implant restorations : A step by step / A. Drago // *Implant Innovations Inc. Texas*, 1997. P. 219.
22. *Frost, H.* Mechanical determinants of bone remodelling / H. Frost // *Metab. Bone Dis.* 1982. Vol. 4. P. 217.
23. *Levels of osseointegration of blade-plate-form implants* / L. Linkow [et al.]. 1993. P. 21–31.
24. *Linkow, L.* Intra-osseous implants utilized as fixed bridge abutments / L. Linkow // *J. Oral Impl. Transp.* 1964. Vol. 10. P. 17.
25. *Malamed, S.* Handbook of Local Anesthesia / S. Malamed // Mosby, 1997. P. 327.
26. *Evaluation of Maxillary Sinus, Condition after Ligomax Implant Placement* / V. Okazaki [et al.]. // 16th Annual Meeting. 2001. Toronto, Canada. P. 64.
27. *Ray, T.* The macrophage response to implants materials — with special reference to used in orthopedics / T. Ray // *CRC Crit. Rev. Biocompat.* 1986. Vol. 2. P. 97
28. *Rigdon, R.* Tissue reaction for tissue materials / R. Rigdon // *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 1975. Vol. 7. P. 435
29. *Color Atlas of Dental Medicine Implantology* / H. Spiekermann [et al.]. New York : Thieme, 1995. P. 14, 59–76.
30. *Weiss, Ch.* Fibro-osteal and osteal integration : A comparative analysis of blade and fixture type dental implants supported by clinical trials / Ch. Weiss // *J. Dent. Educ.* 1988. Vol. 52, N. 12. P. 706–711.
31. *Weiss, Ch.* Tissue integration of dental endosseous implants : Description and comparative analysis of the fibro-osseous integration systems / Ch. Weiss // *Oral Impl.* 1986. Vol. 12. P.169–21.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы.....	3
История дентальной имплантации.....	4
Основные типы конструкций имплантатов .....	6
Подготовка к операции по имплантации .....	9
Методики одноэтапных и двухэтапных операций по имплантации .....	11
Морфологические основы дентальной имплантации .....	13
Список использованной литературы .....	19

Репозиторий БГМУ

Учебное издание

**Павлов Олег Михайлович**  
**Горбачёв Фёдор Александрович**

# **ДЕНТАЛЬНАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск А. С. Ластовка  
Редактор Н. В. Оношко  
Компьютерная вёрстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 21.05.19. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Хероx office».

Ризография. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,1. Тираж 50 экз. Заказ 342.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

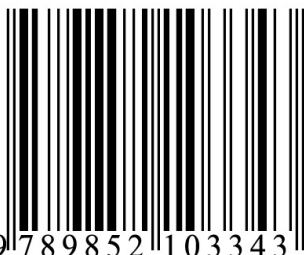
Репозиторий БГМУ



Репозиторий БГМУ

ЛАЗИТОРИЙ БГМУ

ISBN 978-985-21-0334-3



9 789852 103343