

Компьютерное планирование имплантации с немедленной нагрузкой



РЯХОВСКИЙ А.Н.

д.м.н., профессор, зав. отделом ортопедической стоматологии ЦНИИС и ЧЛХ МЗ РФ

ГОРБУНОВ Е.А.

врач-стоматолог-хирург Профессорской Авторской стоматологической клиники

СУББОТИН А.

зубной техник Профессорской Авторской стоматологической клиники

г. Москва

РЕЗЮМЕ

Авторами статьи представлен протокол имплантации с «немедленной нагрузкой» с применением предварительного 3D-планирования расстановки имплантатов и использованием хирургического шаблона CAD/CAM изготовления. При этом на специальных моделях, полученных методом 3D-прототипирования, заранее изготавливается и временная конструкция. Эффективность такого метода продемонстрирована на клиническом примере. Авторы приходят к выводу, что трехмерное компьютерное планирование, которое должно начинаться с проектирования конечного результата ортопедического лечения, является эффективным современным инструментом оказания высококвалифицированной и качественной стоматологической помощи.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *трехмерное компьютерное планирование, имплантация с немедленной нагрузкой, CAD/CAM, хирургический шаблон.*

Протезирование на имплантатах становится все более востребованным в нашей стране. Этот метод протезирования уже получил широкое распространение за рубежом и считается наиболее перспективным направлением развития ортопедической стоматологии в XXI веке. Уже сейчас можно наблюдать связанные с этим «перегибы», когда в клиниках перестают заниматься

эндодонтией и пародонтологией, заменяя проблемные зубы на имплантаты.

Протезирование на имплантатах в эстетически значимой зоне весьма привлекательно для пациентов из-за отсутствия травмы соседних зубов, которые зачастую интактны. Одновременно это и весьма ответственный метод лечения, что связано в первую очередь с воз-

росшими эстетическими запросами пациентов. Любая неточность или ошибка в позиционировании имплантатов приводит к непоправимым последствиям, делая невозможным гармоничное оформление десневого края и межзубных сосочков вокруг искусственного зуба.

Наличие дефекта зубного ряда во фронтальной области закономерно вызывает желание пациента быстрее

закрыть дефект, что ставит лечащего врача перед необходимостью найти наиболее эффективный способ решения этой проблемы.

Все методики ортопедического лечения несъемными конструкциями на имплантатах предусматривают отсроченное изготовление постоянных конструкций (двухэтапное), что связано с более высоким риском потери имплантата при его ранней нагрузке, возможности непрогнозируемой рецессии десны и т.д. Поэтому вопрос о закрытии эстетического дефекта решается в плоскости поиска адекватной временной реставрации.

В качестве временной конструкции могут использоваться адгезивные мостовидные протезы, съемные протезы, пластмассовые (композитные) коронки на временных абатментах. Последние обеспечивают не только закрытие эстетического дефекта, но еще и облегчают правильное оформление десневого контура вокруг коронки. Такая тактика лечения называется имплантацией с «немедленной нагрузкой». При этом о нагрузке как таковой следует говорить весьма условно, поскольку временная конструкция не только выводится из прикуса, предупреждая любые возможные контакты с антагонистами во всех фазах жевательного цикла, но также предупреждаются контакты с соседними зубами. Тактика вполне логичная, поскольку доказано, как в общей медицине, так и в имплантологии, что остеоинтеграция проходит более эффективно в условиях полной иммобилизации.

При традиционной тактике имплантации с «немедленной нагрузкой» после установки имплантата и фиксации на нем временного абатмента хирургом накладываются швы и пациент передается «в руки» ортопеда, который проводит препарирование абатмента и фиксацию на нем посредством временного цементирования предварительно изготовленной временной пластмассовой коронки, краевое прилегание которой уточняется перебазировкой. У такого метода есть много недостатков:

1. Препарирование временного абатмента проводится в условиях раневой поверхности.



Рис. 1. Пациентка К. обратилась с просьбой устранить эстетический дефект, связанный с потерей 21 зуба

2. При этом способе, как правило, используется стандартный временный абатмент (его десневая поверхность не индивидуализируется), что означает несовершенство получаемого десневого контура.

3. Граница перехода временной коронки в абатмент неизбежно будет иметь достаточно дефектов для формирования условий развития воспаления в этой области.

4. Неудобства для пациента, которому после оперативного вмешательства нужен отдых, а не дополнительные нагрузки.

5. Неудобства для врача-ортопеда, вынужденного подстраивать свой график работы под хирурга.

Реальной альтернативой, исключая вышеперечисленные недостатки, может стать разработанная нами техника имплантации с «немедленной нагрузкой» с применением предварительного 3D-планирования расстановки имплантатов и использования хирургического шаблона CAD/CAM изготовления. При этом на специальных моделях, изготовленных методом 3D-прототипирования, заранее изготавливается и временная конструкция, которая уже не нуждается в коррекции. Эффективность такого метода демонстрирует следующий клинический пример.

Пациентка К. обратилась с просьбой устранить эстетический дефект, связанный с потерей 21 зуба (рис.1).

Для диагностики и планирования имплантации была проведена компьютерная томография верхней челюсти (рис. 2), а также сканирование гипсовой модели (рис. 3, 4).

Специальными программами обработки КТ-изображений и 3D графического редактора было проведено

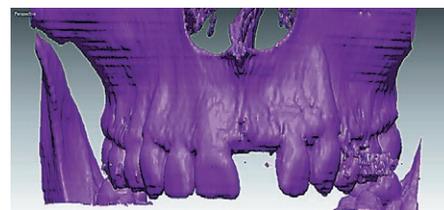


Рис. 2. Трехмерная модель верхней челюсти, полученная по результатам КТ-исследования



Рис. 3. Гипсовая модель верхнего зубного ряда

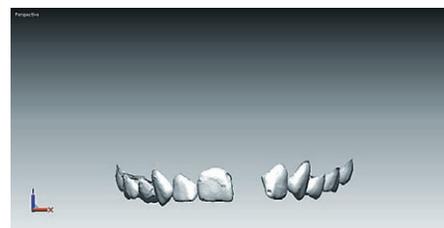


Рис. 4. Виртуальные модели коронок верхних зубов



Рис. 5. Специальными программами обработки КТ-изображений и 3D графического редактора было проведено разделение по оптической плотности кости и зубов



Рис. 6. Совмещение трехмерной КТ-модели верхней челюсти с цифровой моделью зубного ряда и десны

разделение по оптической плотности кости и зубов (рис. 5) и совмещение трехмерной КТ-модели верхней челюсти с цифровой моделью зубного ряда и десны (рис. 6).

3D-планирование начиналось с планирования формы искусствен-

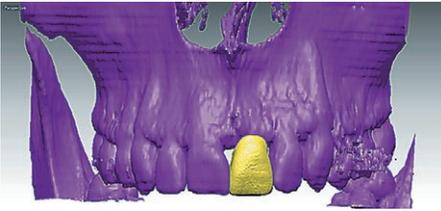


Рис. 7. 3D-планирование началось с планирования формы искусственного зуба, замещающего дефект



Рис. 11. Оценка положения резцового канала

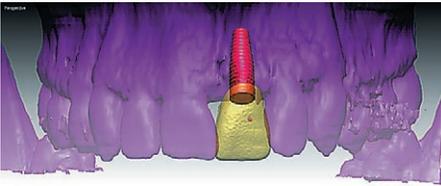


Рис. 8. Позиционирование имплантата в костной ткани



Рис. 12. Определение расстояния имплантата до соседних зубов



Рис. 9. Планирование наклона имплантата



Рис. 13. Планирование расстояния от платформы имплантата до будущего межзубного контактного пункта

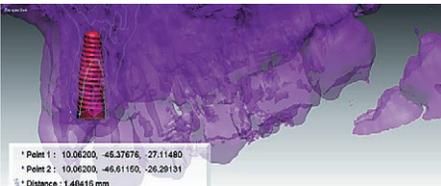


Рис. 10. Исследование расстояния от вестибулярной и небной поверхности кости до наружной поверхности имплантата



Рис. 14. Измерение толщины слизистой в области введения имплантата

ного зуба, замещающего дефект (рис. 7).

При планировании стала очевидной необходимость расширения дефекта за счет незначительного сошлифовывания апроксимальных поверхностей соседних зубов, поскольку искусственный зуб получался заметно уже симметричного. Об этом пациентка была поставлена в известность.

Затем проводился выбор диаметра (4,3 мм), длины имплантата (11 мм) и позиционирование его в костной ткани (рис. 8).

При этом во внимание принимались:

- 1) наклон имплантата (рис. 9),
- 2) расстояние от вестибулярной и небной поверхности кости до его наружной поверхности (рис.10),

- 3) расположение резцового канала (рис.11),

- 4) расстояния имплантата до соседних зубов (рис.12),

- 5) вестибуло-оральное расположение точки входа имплантата в кость по отношению к соседним зубам,

- 6) расстояние от платформы имплантата до будущего межзубного контактного пункта (рис.13),

- 7) измерялась толщина слизистой в области введения имплантата (рис.14).

После согласования положения имплантата с хирургом приступали к виртуальному моделированию хирургического шаблона (рис.15-17).

Сам шаблон изготавливали методом синтеризации (спекания) из порошка хромо-кобальтового сплава (рис.18).



Рис. 15. После согласования положения имплантата с хирургом приступали к виртуальному моделированию хирургического шаблона

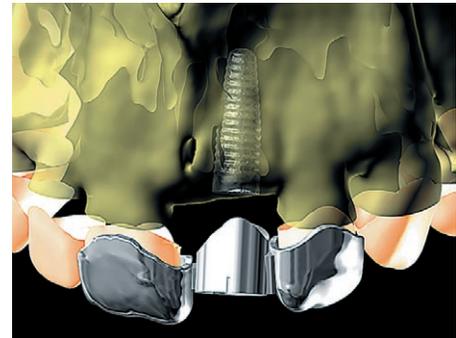


Рис. 16. Виртуальное моделирование хирургического шаблона

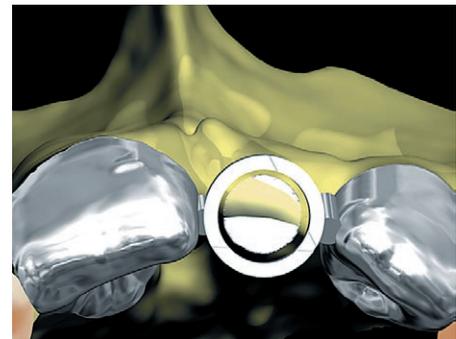


Рис. 17. Виртуальное моделирование хирургического шаблона

Подобного рода направляющие шаблоны ранее не применялись в стоматологии. По сравнению с шаблонами из пластика, а только такие изготавливаются всеми известными специализированными программами



Рис. 18. Шаблон изготавливали методом синтеризации (спекания) из порошка хромо-кобальтового сплава



Рис. 19. Моделирование и изготовление искусственного пластмассового зуба

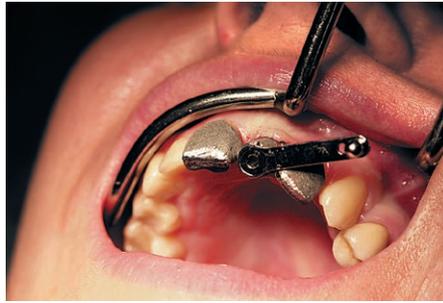


Рис. 24. Специальная вставка для последовательного сверления кости



Рис. 27. Имплантат устанавливается через шаблон на заданную глубину

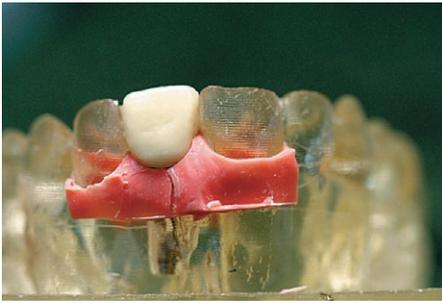


Рис. 20. Изготовление десневой маски путем наложения на пластиковую модель ранее полученного силиконового оттиска с верхней челюсти

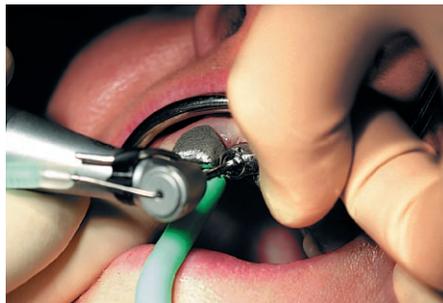


Рис. 25. Последовательное сверление кости в направлении и на глубину, задаваемую шаблоном



Рис. 28. После установки имплантата хирургический шаблон снимается, к имплантату с помощью фиксирующего винта присоединяется искусственный пластмассовый зуб



Рис. 21. Разрез слизистой



Рис. 26. Постепенное увеличение диаметра хирургической фрезы

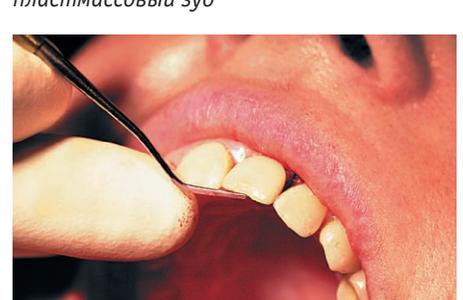


Рис. 29. Шахта фиксирующего винта после его изоляции закрывается композиционным материалом



Рис. 22. Отслоение слизисто-надкостничного лоскута



Рис. 23. Вестибулярный и оральный фрагменты лоскута перекрывают металлический хирургический шаблон

(SimPlant (Австрия), NobelGide (США), ImplantAssistant (Россия) и другие), цельные металлические шаблоны имеют следующие преимущества:

- 1) большая жесткость при меньшей толщине, а это значит, что такой шаблон занимает меньше места во рту, что создает хирургу более комфортные условия для работы,
- 2) удобство стерилизации,
- 3) нет необходимости в использовании дополнительных титановых втулок.

Параллельно с хирургическим шаблоном изготавливали временную конструкцию. Методика изготовления временной конструкции заключалась в следующем.

Методом 3D-прототипирования изготавливали пластиковую модель

верхней челюсти (рис. 19), в которой в соответствии с запланированным местом расположения имплантата предусмотрели шахту для размещения лабораторного аналога имплантата, к которому зубной техник фиксировал временный абатмент, проводил его фрезерование, моделирование и изготовление искусственного пластмассового зуба. Для индивидуального оформления десневой части искусственного зуба изготавливалась десневая маска путем наложения на пластиковую модель ранее полученного силиконового оттиска с верхней челюсти (рис. 20).

При дефиците костной ткани в области удаленного 21 зуба видимая придесневая граница искусственного зуба оказывается выше уровня кли-

нической шейки симметричного зуба. При традиционном варианте имплантации степень возможной дисгармонии вероятнее всего сложно было бы предугадать, а при подобном варианте планирования она четко определяется и может быть преодолена. Решение этой проблемы осуществлялось непосредственно на хирургическом этапе имплантации. Направляющая шахта хирургического шаблона была смоделирована и изготовлена таким образом, что своим дном она касалась не поверхности слизистой, а поверхности кости. В этом случае после проведения разреза и отслоения слизисто-надкостничного лоскута его вестибулярный и оральный фрагменты перекрывали цилиндр шахты, и таким образом создавался необходимый объем слизистой (рис. 21-23).

Используя специальные втулки, проводили последовательное сверление кости в направлении и на глубину, задаваемую шаблоном, с постепенным увеличением диаметра хирургической фрезы (рис. 24-26).

В конечном итоге имплантат устанавливался через шаблон на заданную глубину (рис. 27).

После установки имплантата хирургический шаблон снимался, и к имплантату с помощью фиксирующего винта присоединялся искусственный пластмассовый зуб (рис. 28). Шахта фиксирующего винта после его изоляции закрывалась композиционным материалом (рис. 29).

Искусственный пластмассовый зуб выводился из прикуса и контакта с соседними зубами (рис. 30).

Через неделю после операции еще сохранялись последствия небольшого надрыва слизистой в области сосочка между 21 и 22 зубами (рис. 31).

Через 4 месяца приступили к продолжению ортопедического лечения.

Вначале провели контроль состояния кости, окружающей имплантат. Для этого сделали повторную компьютерную томографию верхней челюсти. При этом провели оценку точности установки имплантата по отношению к запланированной позиции (рис. 32-34). При сопоставлении



Рис. 30. Искусственный пластмассовый зуб вывели из прикуса и контакта с соседними зубами



Рис. 31. Через неделю после операции еще сохраняются последствия небольшого надрыва слизистой в области сосочка между 21 и 22 зубами.

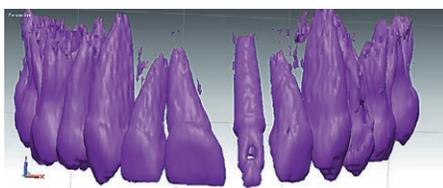


Рис. 32. Из компьютерной томограммы выделены зубы и установленный имплантат

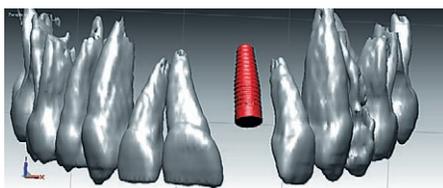


Рис. 33. Ранее запланированное положение имплантата

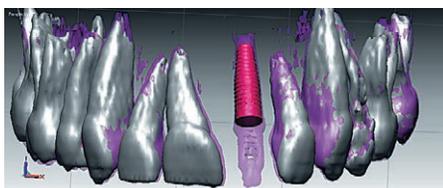


Рис. 34. Совмещение моделей по зубам. Как результат – полное совпадение запланированного и достигнутого положений имплантата



Рис. 35. После снятия временной конструкции убедились в отличном состоянии слизистой вокруг платформы имплантата



Рис. 36. Чтобы сохранить смоделированную форму десневого края, оттисковому трансферу придавали индивидуальную форму



Рис. 37. С помощью трансфера снимали оттиск

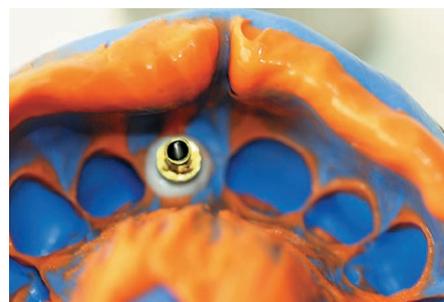


Рис. 38. Оттиск, снятый с помощью трансфера



Рис. 39. Корректировка формы временной конструкции



Рис. 40. Абатмент из оксида циркония



Рис. 41. Керамическая коронка с каркасом из оксида циркония

с результатом компьютерного планирования получили абсолютно точное совпадение.

После снятия временной конструкции (рис. 35) убедились в отличном состоянии слизистой вокруг платформы имплантата.

Чтобы сохранить смоделированную форму десневого края, оттискному трансферу придавали индивидуальную форму (рис. 36) и с помощью такого трансфера снимали оттиск (рис. 37, 38).

Впервые корректировалась форма временной конструкции (рис. 39).

Изготавливалась керамическая коронка с каркасом из оксида циркония с опорой на индивидуальный абатмент также из оксида циркония (рис. 40, 41).

Изготовление одиночной коронки во фронтальной зоне зубного ряда всегда составляет определенную сложность. Было проведено несколько попыток поиска формы и цвета искусственной реставрации (рис. 42, 43, 44).

Разный уровень десневого края боковых резцов корректировался лазерным ножом (рис. 45).

Завершенный вариант ортопедического лечения представлен на рис. 46.

Обсуждение результатов и выводы. Применение направляющего



Рис. 42. Зуб выглядит меньше симметричного



Рис. 43. Неудачное цветовое решение



Рис. 44. Много глянца

шаблона назубной фиксации при проведении операции имплантации обеспечивает очень высокую точность установки имплантата. В данном случае, например, это избавило пациентку от необходимости дополнительной костной подсадки в области 21 зуба.

При проведении операции имплантации максимально сохранили имеющиеся мягкие ткани в области 21 зуба. Десневой лоскут перекрывал металлический хирургический шаблон (рис. 23, 24), что создавало условия для последующего формирования десневого валика вокруг искусственного зуба. Это оказалось возможным благодаря малой толщине направляющей шахты шаблона (0,6 мм).

При изготовлении шаблона из пластика такая возможность отсутствует. Более того, применение тонкостенных металлических шаблонов в принципе создает благоприятные условия для проведения трансгин-

гивальной имплантации, поскольку шахта металлического шаблона практически касается кости и исключает захват фрезой и проталкивание фрагментов мягких тканей внутрь костной лунки для имплантата. Случайно попавшие в лунку фрагменты мягких тканей будут затруднять процесс остеоинтеграции и могут стать причинами осложнений. Такой неблагоприятный сценарий не исключен при трансгингивальной имплантации с применением традиционных пластиковых шаблонов. Их большая толщина вынуждает проектировать расположение направляющих шахт касательно не к кости, а к десне. Это означает, что при сверлении кости фреза может задевать мягкие ткани, которые будут находиться между шаблоном и костью.

Непосредственная нагрузка, то есть фиксация временной реставрации на только что установленный имплантат, обеспечивает устранение эстетического дефекта. Традиционный подход заключается в том, что временный абатмент фиксируется на установленном имплантате, проводится его препарирование в полости рта и фиксация временной реставрации на временный цемент после предварительной перебазировки. Такой метод имеет очевидные недостатки, связанные с необходимостью проведения всех этих мероприятий в послеоперационной области, часто с капиллярным кровотечением, когда пациент уже утомлен оперативным вмешательством. Кроме того, трудно прогнозировать уровень расположения края временной реставрации. В области перехода коронки в абатмент неизбежно скопление бактериального налета, который может стать источником воспаления и дополнительной резорбции костной ткани и рецессии десны. Предварительно подготовленная на стереолитографической модели временная реставрация вместе с абатментом является одним целым; контактирующие с десной поверхности хорошо отполированы, что минимизирует возможность воспаления, связанного с бактериальным налетом.

Временной конструкцией анатомической формы уже заранее задается контур десневого края, который



Рис. 45. Разный уровень десневого края боковых резцов
корректировался лазерным ножом



Рис. 46. Завершенный вариант ортопедического лечения

следует сохранить в постоянной конструкции, для чего при снятии оттиска следует применять индивидуализированный трансфер.

Обобщая все вышесказанное, можно заключить, что трехмерное компьютерное планирование, которое должно начинаться с проектирования конечного ортопедического результата, является эффективным современным инструментом оказания высококвалифицированной и качественной стоматологической помощи.

Computer assisted planning of immediate loading implantation

Ryachovskiy A.N., D.M.Sc., Prof., Head of Prosthodontics Department, CSRID and MFCh Rosmedtechnologies

Gorbynov E.A. – surgeon, “Professorskay Avtorskaya Dental Clinic”

Subbotin A. – dental technician, “Professorskay Avtorskaya Dental Clinic, Moscow

Authors describe the immediate loading implantation technique made with computer assisted 3D planning. Computer software was used to create the implant insertion guide. The implant guide was made with CAD/CAM technology. Temporary prosthetic construction was planned and created before surgical operation. For doing this authors used prototyping technique that assured high precision of models and temporaries. The efficacy of described technique is shown on the clinical case. Authors made the conclusion that computer assisted planning could be a very helpful tool that can increase the quality of prosthetic rehabilitation.

Key words: 3D computer planning, immediate implant loading, CAD/CAM, surgical template.

Средства для дезинфекции аспирационных систем и плевательниц

Аспирационные системы находятся в постоянном контакте с инфицированными аэрозолями и жидкостями (слюной, кровью), а также с нерастворимыми стоматологическими материалами. Для того чтобы защитить пациентов и персонал от инфицирования, а также обеспечить оптимальную эксплуатацию аспирационных систем в течение длительного срока, необходимо проводить эффективные гигиенические мероприятия, не дающие перекрестной инфекции никакого шанса. Orotol® Plus, жидкий концентрат, является одним из наиболее продаваемых во всем мире препаратов для дезинфекции и очистки аспирационных систем: > широкий спектр активности при 2% применении > экономически выгодный: из 1 бутылки (2,5 л.) получается 125 литров готового препарата > занесен в реестр DGHM.

Orotol® Yellow Power уже в течение 40 лет стоит на страже Вашей безопасности, обеспечивая идеальную свежесть и надежную защиту от инфекции.

**ПРОГРЕСС
НАЧИНАЕТСЯ
С ИДЕЙ**

Медицинская фирма «Витал ЕВВ» является официальным дилером фирмы Dürr Dental, Германия



Официальное представительство в России:
Медицинская фирма «Витал ЕВВ», 620144,
г.Екатеринбург, ул.Сурикова, 37
Факс (343) 257-75-67, 251-48-97
Телефон (343) 257-70-74, 257-14-59
E-mail: manager@vitalevv.ru, sales@vitalevv.ru



**OROTOL® PLUS ПОРАЖАЕТ МИКРООРГАНИЗМЫ,
НЕ ОСТАВЛЯЯ ИМ НИ МАЛЕЙШЕГО ШАНСА**