

ГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России

*ИЗУЧЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПЕЙЗАЖА ПРИ
ПЕРИИМПЛАНТИТЕ*

Авторы : д.мед.н. Бугорков И.В
к.м.н. Бугоркова И.А., Ванина А.С.

Дентальная имплантация в настоящее время является одним из основных направлений коррекции адентии и считается надежным видом протезирования.

Остается множество вопросов, касающихся выяснению причин нарушения процесса остеоинтеграции и отторжения имплантатов на различных сроках после их установки при отсутствии противопоказаний к операции и соблюдении протокола ее проведения.

По некоторым данным, частота развития периимплантитов достигает 28-56 % [Lindhe J. и Meyle J., 2008].

Практически каждый четвертый взрослый человек страдает воспалительными заболеваниями тканей пародонта.

Бактериальная флора, характерная для пародонтитов легко переходит на импланты и проникает вглубь челюсти, вызывая периимплантит.

Кроме того, среди общих факторов значительную роль играют проблемы с иммунитетом, заболеваниями щитовидной железы, заболеваниями крови и патология соединительной ткани, сахарный диабет и т.д.

- ▶ Несмотря на оптимизацию методологий по имплантации, в хирургической практике, разработку современных ортопедических конструкций с опорой на имплантат, все равно присутствует понятие «риски возможных осложнений», однако, на данный момент, не существует стандартизированных методик, позволяющих устранить возникшие осложнения
- ▶ Периимплантит клинически проявляется:
 - ▶ припухлостью, покраснением и кровоточивостью десны вокруг имплантата;
 - ▶ болью в десне и кости вокруг имплантата при надавливании на него;
 - ▶ формированием десневых карманов и свищевых ходов в области выхода имплантата;
 - ▶ гноетечением из-под десны в области имплантата;
 - ▶ образованием костных карманов в непосредственной близости к имплантату.
- ▶ Наблюдаются изменения на рентгенограмме – разряжением костной ткани вокруг имплантата, уменьшением вертикальных и/или горизонтальных размеров челюсти в области имплантата, вплоть до обнажения его тела и появления подвижности.
- ▶ Установка постоянного имплантата приводит к возникновению пожизненного риска развития инфекции, которая может привести к хроническому после имплантационному остеомиелиту и инвалидации больного, а в самых тяжелых случаях при генерализации процесса с развитием синдрома системной воспалительной реакции.

- ▶ После постановки имплантата на его поверхности формируется биопленка, которая может быть охарактеризована как структурированное скопление микроорганизмов одного или нескольких видов, заключенное в выделенный ими экзополимерный матрикс и прикрепленное к абиотическим или биотическим поверхностям.
- ▶ Матрикс биопленки состоит из экзополисахаридов, белков, тейхоевых кислот, липидов, внеклеточного ДНК.
- ▶ Воспалительно-деструктивные проявления в области имплантата сопровождается патологическими изменениями не только в мягких тканях, но и в костных структурах. На основании вышесказанного, периимплантитом можно считать как воспалительную реакцию вокруг остеоинтегрированного имплантата и прилегающих тканей, что впоследствии неизбежно приводит к потере костной ткани.



Причинами развития осложнений в послеоперационном периоде могут быть ошибки при выполнении хирургических вмешательств при нарушении медико-технологических стандартов ортопедического лечения, а так же за счет увеличения микробного пейзажа.

- ▶ Необходимо отметить, что костная ткань вокруг имплантата постепенно замещается грануляционной, а затем рубцовой тканью, которая неспособна надежно удерживать имплантат.
- ▶ Основная причина заболевания состоит в воздействии инфекционного фактора на костные ткани вокруг имплантата, в результате происходит рассасывание (резорбция) кости и образование в ней грануляционной ткани.
- ▶ Это молодой вид соединительной ткани, который в дальнейшем превращается в рубцовую ткань, она не может полноценно удерживать в кости имплантат и он становится подвижным.
- ▶ Воспалительный процесс периимплантационной зоне зависит от формирования на поверхности имплантата биопленки и ее стадии, а также инфицирующей дозы, вирулентных свойств возбудителей (чем выше вирулентность, тем ниже инфицирующая доза).

Биопленкообразование на имплантатах можно разделить на 4 стадии: клеточная адгезия, обратимая стадия, созревание и дисперсия биопленки.

- ▶ На первом этапе происходит бактериальная адгезия, определяется физико-химические свойства прикрепляющихся клеток, субстрата и окружающей среды. Факторы окружающей среды, такие как её состав, гидродинамические условия, температура, время контакта, концентрация бактерий или присутствие антибиотиков и дезинфектантов, могут влиять на бактериальную адгезию.
- ▶ К факторам, которые могут влиять на бактериальную адгезию к твердой поверхности, можно также отнести химический состав материала, поверхностный заряд, гидрофобность и свободную энергию поверхности, а также шероховатость имплантата.
- ▶ На втором этапе бактериальные клетки начинают пролиферировать и слипаться друг с другом, что приводит к образованию микроколоний. Затем эти организованные структуры погружаются в собственно продуцированный внеклеточный матрикс. Таким образом, биопленки постепенно колонизируют поверхность инвазивного устройства.

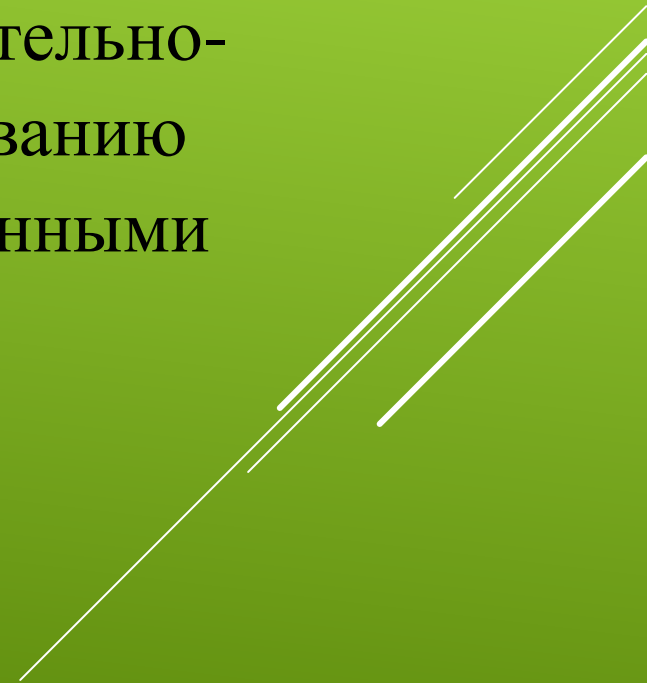


На третьем этапе, в стадии созревания микроколонии разрастаются и сливаются, образуя макроколонию, на этом этапе формируются специфические структуры биопленки: каналы, полости, поры и выросты. Благодаря данным формированиям осуществляется движение питательных веществ, удаляются метаболические отходы. В основном на данном этапе регуляция осуществляется при помощи системы Quorum sensin — способность регуляции экспрессии генов микроорганизмов в ответ на колебания плотности клеточной популяции.

На четвертом этапе биопленка достигает критической массы, возникает динамическое равновесие, при этом от наружных слоев биопленки начинают открепляться клетки, способные покинуть биопленку и колонизировать другие поверхности, чтобы повторить цикл. благодаря этому патогенные бактерии захватывают новые места обитания, приводя к распространению инфекции. Открепление планктонных клеток может происходить как под воздействием внешних сил (давление жидкости, механическое воздействие), так и из-за внутренних (энзиматическая деградация протеазами и др.).

- ▶ Считается, что вода является главным компонентом матрикса биопленки, на долю которого приходится до 97%.
- ▶ Содержание бактерий составляет 10–50% от общего объема биопленки.
- ▶ Количество внеклеточных полимерных веществ колеблется в пределах 50–90% от общего количества органического углерода в биопленках.
- ▶ Кроме полисахаридов, белков, нуклеиновых кислот или фосфолипидов в матриксе биопленок также могут быть обнаружены другие неклеточные материалы, такие как кристаллы минеральных соединений или компоненты крови, присутствие которых зависит от окружающей среды, в которой развивалось это сообщество.
- ▶ Имплантат-ассоциированные инфекции случаются из-за инфицирования во время операции или сразу после нее благодаря микробному распространению по кровотоку из отдаленного очага инфекции либо из-за прямого или лимфогенного распространения из инфекционного очага или проникающей травмы.

Имплантат-ассоциированные инфекции приводят к дисрегуляторным нарушениям функций остеобластов и остеокластов, которые обеспечивают равновесие между остеосинтезом и костной резорбцией, а воспалительно-деструктивный процесс приводит к ремоделированию костной ткани и к дисбалансу между вышеуказанными клеточными элементами.

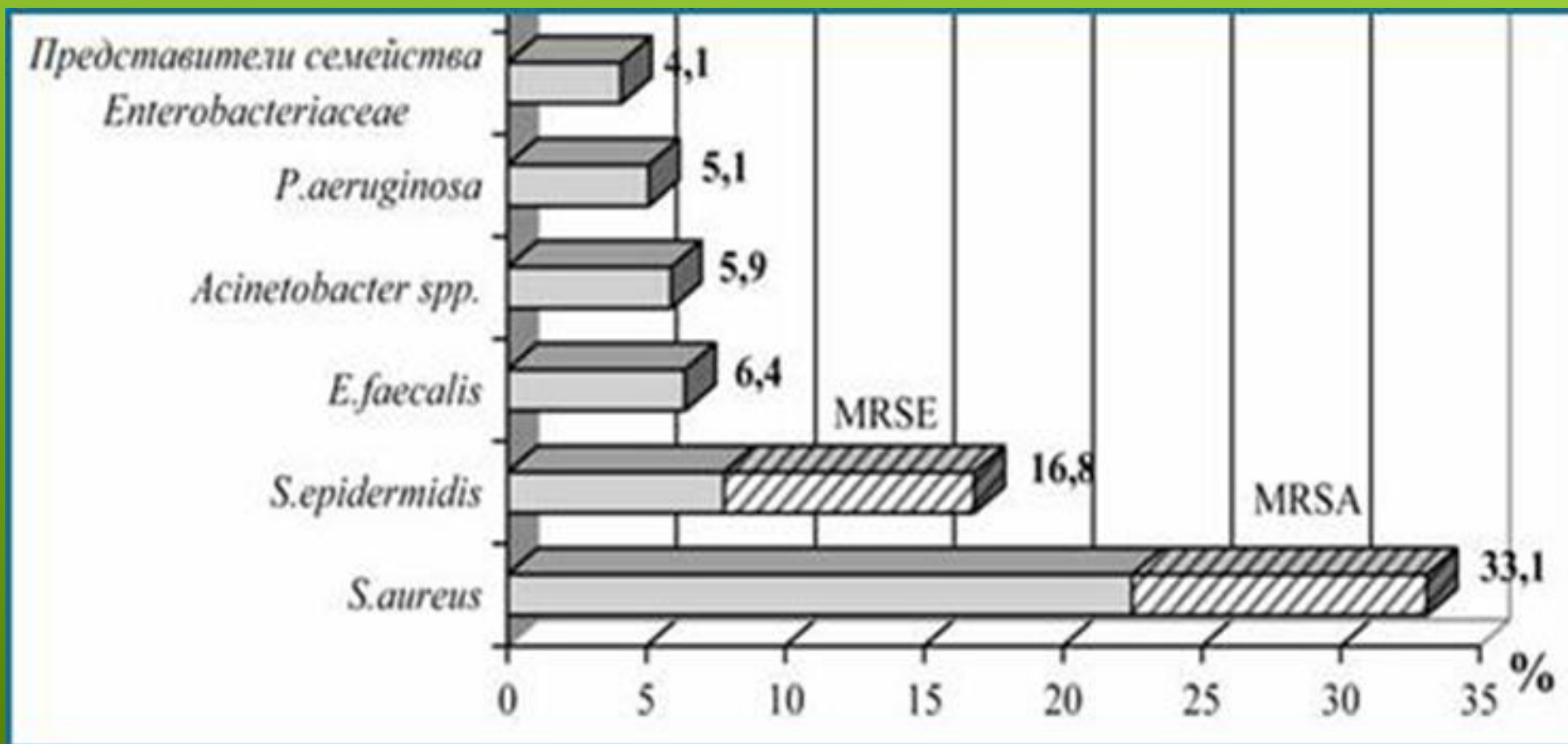


- ▶ Эти и другие биопленко-продуцирующие микроорганизмы проникают в организм в процессе имплантации или еще до операции колонизируют поверхности имплантата, а заражение имплантационных поверхностей может приводить к развитию некроза тканей вследствие хронического воспаления вокруг имплантата и дальнейшему распространению инфекции внутри организма.
- ▶ Оксиданты которые вырабатываются иммунными клетками для борьбы с биопленкой, не способны проникнуть сквозь экзополимерный матрикс и это приводит к накоплению этих веществ и повреждению собственных клеток.
- ▶ Из-за высокой устойчивости к антибиотикам, хронические инфекции в периимплантационной зоне трудно поддаются лечению и таким образом подвергают пациента постоянному риску рецидива.
- ▶ В течение биопленочной инфекции планктонные формы бактерий могут отделяться от биопленки и распространяться локально вокруг источника заражения или по кровотоку по всему организму.
- ▶ В большинстве случаев удаление зараженного участка или хирургическое удаление пораженной ткани является единственным эффективным способом борьбы с биопленочными инфекциями.



- ▶ Библиосемантический метод позволил нам выявить микроорганизмы, которые чаще всего образуют биопленки на имплантатах.
- ▶ Почти все виды являются представителями нормальной микрофлоры организма человека. Так, ведущие позиции занимают два вида стафилококков *Staphylococcus aureus* и *S. epidermidis* – 49,9%, в том числе и метициллин-резистентные штаммы (штаммы бактерий золотистого стафилококка, которые устойчивы к большой группе антибиотиков MRSE), далее следуют *Enterococcus faecalis* – 6,4% представители неферментирующих грамотрицательных бактерий (*Acinetobacter spp.* и *P. aeruginosa*) – 11% и представители семейства энтеробактерий (*E. cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*) – 4,1%

Ведущие виды микроорганизмов, образующих биопленки на имплантатах



Таким образом, имплантат-ассоциированные инфекции, чаще всего вызванные образованием микробных биопленок на поверхности имплантатов, являются актуальным направлением для дальнейших исследований.

Для борьбы с ними необходимо учитывать особенности образования биопленок из всех известных возбудителей, с целью их разрушения, а так-же материалы из которых изготовлены имплантаты.

Лечение хронических инфекций в настоящее время уже не может основываться на планктонной концепции микробиологии. Представление о биопленках меняют подходы к диагностике и лечению инфекционных поражений в самых различных областях медицины.

Разработка соответствующих методологий лечения, которые воздействуют на механизмы формирования и функционирования бактериальных сообществ в виде биопленок является перспективным направлением.

Учитывая имплантат-ассоциированные инфекции необходимы новые подходы в лечении периимплантитов.

Благодарю за внимание!!!

