

### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОСНОВНЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ С ОРГАНИЗМОМ ЧЕЛОВЕКА (КЛИНИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ)

Основные стоматологические материалы кроме набора требуемых свойств обладают побочными качествами. Поэтому клиническое материаловедение, помимо прочего, изучает взаимодействие материалов и организма человека (больного и врача).

Клинические проявления взаимодействия организма больного и материалов, применяемых при протезировании полости рта, зависят от соматического и психического состояния, возраста, пола, характера и протяженности дефектов зубного ряда, состояния зубов и тканей пародонта и др.

Следует учитывать, что основные материалы и протезы (съёмные и несъёмные) в своих клинических проявлениях взаимодействия с организмом дают, как правило, «суммарный» эффект, который очень часто представляет большие трудности для диагностики и лечения. Этот вопрос рассматривается в их тесной взаимосвязи и взаимообусловленности.

Можно выделить различное действие материалов на организм:

- механическое;
- токсическое: общее, местное (непосредственное и опосредованное);
- аллергическое (гиперчувствительность немедленного и замедленного типов);
- термоизолирующее.

**Механическое действие** материалов зависит от вида материала и в большей степени – от площади контакта с тканями и органами полости рта. Так, для полимеров, используемых в качестве базиса съёмного протеза, такими тканями являются слизистая оболочка альвеолярной части челюсти и твёрдого нёба, эмаль естественных зубов, с которой контактирует базис.

Механическое действие полимерного или металлического базиса протеза порой может носить характер острой травмы с нарушением целостности строения слизистой оболочки. Выраженность клинических проявлений также весьма многообразна – от локального до разлитого покраснения с явлениями отека мягких тканей.

Могут наблюдаться очаги катарального воспаления, а также эрозии и гиперпластические разрастания. Таким образом, механический фактор раздражения находится в тесной этиологической и патогенетической связи с развитием очаговых и разлитых стоматитов.

Механическое действие материала изменяется в зависимости от срока действия материала, вариабельности его физико-механических свойств. Так, например, у полимеров в условиях полости рта происходит набухание, вызывающее линейно-объёмные изменения.

Поэтому чем дальше находится в полости рта такой полимерный протез, тем больше он проявляет свое механическое действие на слизистую оболочку десневого края, вызывая при этом воспаление. Интенсивность и выраженность механического действия полимера находится в прямой связи с соблюдением технологической дисциплины в процессе работы зубной техникой с ним.

Механическое действие материала на ткани и органы полости рта зависит от физико-механических свойств. Так, прочность материалов на истирание различна: у фарфора и сплавов металлов значительно выше, чем у полимеров. Поэтому при контакте с твёрдыми тканями зуба пластмасса, как менее прочный материал, стирается быстрее.

При контакте же сплавов металлов и фарфора с твёрдыми тканями зубов-антагонистов стиранию в большей степени подвержены твёрдые ткани зуба,

чем основной материал.

Степень выраженности клинических проявлений при этом зависит от площади контактирующих поверхностей (твердые ткани зуба и тот или иной протетический материал на зубе-антагонисте), вида прикуса, состояния твердых тканей, устойчивости зубов, возраста пациента и т.д. Поэтому в одних случаях будет доминировать убыль твердых тканей зуба-антагониста с соответствующей клинической картиной, в других – преобладать явления функциональной перегрузки пародонта.

- ◆ Ошибки, допущенные при протезировании больных, а также в технологии протезов, усиливают механическое действие материалов, а также травмирующий эффект протезов на ткани протезного ложа и пародонт опорных зубов и зубов-антагонистов.

**Токсическое действие** основных материалов связано с их составом и свойствами (физическими, химическими, токсикологическими и др.). Входящие в состав ряда полимеров наполнители, пластификаторы, стабилизаторы, красители – как в сочетании друг с другом, так и каждый в отдельности – могут обладать токсическим действием. Однако главным токсикогенным фактором акриловых пластмасс является их мономер.

Разрушение полимерных материалов приводит к ухудшению их механических свойств и имеет общее название – старение полимеров. В основе старения сополимеров и композиций на их основе лежат различные физико-механические процессы, связанные с разрывом макромолекулярных цепей и образованием более низкомолекулярных продуктов. Процессы эти называются деструкцией, и протекают они в сополимерных стоматологических композициях под воздействием биологических сред, механических напряжений, значительных перепадов температур.

В прикладном материаловедении разработан ряд методов – сополимеризация, пластификация, поперечная сшивка, различные технологические режимы и др., – позволяющих направленно изменять не только физико-механические, химические, но и токсикологические свойства стоматологических материалов.

**Токсичность полимеров** для организма больного находится в прямой зависимости от массы материала, объема и площади протеза, а также клинического состояния тканей протезного ложа. Имеет значение и нарушение соотношения порошка и жидкости пластмассы, так как при этом также может увеличиваться токсическое действие материала.

**Токсическое действие мономера** проявляется себя и при реставрации протезов непосредственно в полости рта больного с использованием быстротвердеющей пластмассы. Практически любой полимер в жидкотекучем состоянии при непосредственном контакте со слизистой оболочкой, как наиболее ранимой тканью, оказывает токсическое действие. Выраженность его зависит от времени действия, площади контакта, фазового состояния материала, состояния слизистой оболочки и др.

Клиническими признаками стоматита токсико-химического генеза от действия акриловых базисных пластмасс являются: быстрое появление симптомов жжения и сухости в пределах площади контакта на фоне гиперемированной слизистой оболочки.

Кроме местного непосредственного токсического действия полимера, в организме человека могут наблюдаться и общие изменения. К ним можно отнести обострение хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта, диспептические явления, астенизацию и др.

Токсическое действие полимеров в полости рта может проявить себя опосредованно через продукты метаболизма микроорганизмов, в избытке

живущих под базисом съёмного протеза и на его внутренней поверхности. Кроме того, из-за цитотоксического и цитолитического действия компонентов пластмассы, в частности мономера, развивается дисбактериоз. Это вкупе с термоизолирующим действием полимерного базиса протеза усиливает токсический эффект основного материала.

**Термоизолирующее действие** протеза зависит от структурных свойств и линейно-объёмных параметров базиса протеза. При этом кроме нарушений аэрации слизистой оболочки меняется терморцепторное восприятие, например холодной или горячей пищи. Повышение температуры под пластмассой базиса протеза способствует разрыхлению, мацерации слизистой оболочки протезного ложа, увеличению проницаемости сосудистой стенки.

Термоизолирующее действие пластмассы провоцирует появление и усиливает аллергические реакции организма.

**Аллергическое действие.** Аллергеном принято считать вещество белковой природы, вызывающее развитие аллергической реакции. Если внедрение в организм вещества приводит к развитию аллергической реакции, то его называют **аллергеном**, если к развитию иммунной реакции – **антигеном**. Однако аллергические реакции могут вызывать вещества не только антигенной природы, но и вещества, не обладающие этими свойствами.

- ◆ **Аллергия** (греч. *allos* – другой и *ergon* – действие) – измененная чувствительность или реактивность организма к повторным воздействиям на него микробов, чужеродных и собственных трансформированных белков.

К ним относятся многие микромолекулярные соединения, например лекарственные препараты, простые химические вещества (хром, никель и др.), а также более сложные продукты небелковой природы (мономер). Эти вещества называют *гаптенами*. При попадании в организм они не включают иммунных механизмов, а становятся антигенами только после соединения с белками тканей организма. При этом образуются так называемые конъюгированные (или комплексные) антигены, которые сенсibiliзируют организм.

- ◆ **Сенсибилизация** – это повышение чувствительности организма к антигенам экзогенного или эндогенного происхождения.

При повторном поступлении в организм эти гаптены (аллергены) часто могут соединяться с образовавшимися антителами и/или сенсибилизированными лимфоцитами уже самостоятельно, без предварительного связывания с белками. Роль гаптена может выполнять иногда не все химическое вещество, а определенная его часть, группировка.

Одинаковые группировки могут находиться в составе различных химических веществ. Поэтому при сенсибилизации к одному химическому веществу возможны аллергические реакции и на другие химические вещества, имеющие аналогичные группировки.

Чаще реакции на основные материалы у больного (а порой и врача) протекают по типу идиосинкразии.

- ◆ **Идиосинкразия** (греч. *ideos* – своеобразный, необычный и *synkrasis* – смешение) – повышенная чувствительность организма к определенным веществам и воздействиям (пищевым продуктам, медикаментам и пр.).

Проявлением аллергической реакции на основные стоматологические материалы являются стоматиты, которые относят к группе контактных, так как проникновение гаптен (остаточного мономера, металлов) обусловлено

контактом со слизистой оболочкой полости рта. При этом очаг поражения находится в проекции границ протеза.

В настоящее время с целью ортопедического лечения используют самые различные сплавы металлов, в состав которых входят хром, железо, никель, титан, марганец, кобальт, цинк, серебро, золото, бериллий и др. (около 20 металлов). Естественно, что степень воздействия металла как материала для зубных протезов зависит от многих факторов, среди которых существенное значение имеет технология и, соответственно, технологическая дисциплина.

Так, например, сильный или длительный разогрев металла ведет к образованию вдоль границ структурных зерен оксидов; неправильный выбор формовочной массы влечет за собой сернистое загрязнение литья и т.д. Увеличение содержания примесных элементов (никель, хром, железо, медь, марганец) в слюне при этом создает предпосылки для развития аллергических, токсических и других заболеваний (гингивиты, лейкоплакия, красный плоский лишай, глоссалгия).

При пользовании зубными протезами из нержавеющей стали или КХС могут возникать гальванические токи, которые воздействуют непосредственно на клетки, изменяя их мембранный потенциал, ионный обмен и т.д. При раздражении рецепторных приборов полости рта изменяется их возбудимость, адаптация, извращается вкусовая чувствительность.

Потенциалы металлических включений могут быть настолько велики (70 мА и более), что во время еды случайный контакт алюминиевой ложки с мостовидным протезом сопровождается ощущением «удара» током, мерцанием в глазах. Больные жалуются на боль, жжение в кончике и боковых поверхностях языка, металлический привкус в полости рта, усиливающиеся к вечеру, боль в глазах, головные боли, потерю аппетита, тошноту, раздражительность.

Появление электрического потенциала и электрохимическое взаимодействие включений между собой и слюной как электролитом является причиной выхода в слюну и ткани полости рта большого количества ионов металлов: железа, марганца, хрома. А накопление в тканях элементов, например никеля, хрома и других, может быть небезопасным для организма человека.

Ионы хрома легко проникают через слизистую оболочку и даже неповрежденную кожу. Этим объясняется появление металлического привкуса и замедленное заживление поражений слизистой оболочки полости рта при язвах, эрозиях, хейлитах, красном плоском лишае, лейкоплакии, так как известно, что ионы хрома и никеля накапливаются в местах воспаления.

Кроме вероятного избыточного образования оксидов, трудностей со шлифованием и полированием хромоникелевые сплавы имеют сомнительную инертность. Бериллий, обычный компонент таких сплавов, добавляемый для улучшения литейных свойств и ограничения образования оксидов, считается потенциальным канцерогеном и представляет опасность для лаборантов, которые могут вдыхать бериллий и его соединения в виде пыли, если не предусмотрены соответствующие меры предосторожности. Концентрация бериллия на поверхности отливки несоизмеримо выше его процентного соотношения в остальной части. И для него, и для никеля характерно потенцирование растворения друг в друге в кислом растворе. Окклюзионный износ и растворение могут быть фактором высвобождения никеля и бериллия в экспериментально созданных условиях полости рта. Количество проглатываемого бериллия неизвестно, но считается, что он кумулирует в организме.

Никель способен вызывать аллергическую реакцию у чувствительных людей. Он дает больше аллергических дерматитов, чем все остальные металлы

вместе взятые. По мнению ряда исследователей, приблизительно у 4,5% всего населения имеется чувствительность к никелю, причем реакция в 10 раз более вероятна у женщин, чем у мужчин.

Сплавы металлов, находящиеся в полости рта в виде зубных протезов, постоянно омываются слюной, которая выполняет роль электролита. Происходящие при этом электрохимические процессы (коррозия) сопровождаются избытком водородных ионов, а стало быть – повышенной кислотностью.

Это проявляется и подтверждается клинически. У пациентов, имеющих зубные протезы из КХС или нержавеющей стали, появляется чувство жжения, которое переходит в отек слизистой оболочки щек, языка, губ, мягкого нёба и глотки, с нарушением всех видов чувствительности.

Изменения в полости рта сопровождаются эмоциональной лабильностью, раздражительностью, канцерофобией, бессонницей и т.д. Если у больного имеется системное заболевание, то, как правило, в это время наступает его обострение.

Поэтому весь комплекс симптомов, предъявляемых больным после наложения металлических протезов, представляет большие диагностические трудности выяснения природы стоматита. Порой трудно определить генез – токсический или аллергический.

Наибольшую ценность при диагностике аллергических стоматитов, обусловленных зубными протезами из металлов и полимеров, представляет сочетание различных методов исследования: полноценность сбора анамнеза (стоматологического и аллергологического), проведение различных экспозиционнопровокационных проб, кожных проб на гаптены (кобальт, хром, никель), клинические анализы крови, исследования слюны.

Для аллергического стоматита, вызванного пластмассой базиса съемного протеза, типичны жалобы на невозможность пользования протезом из-за постоянного чувства жжения слизистой оболочки протезного ложа, языка, щёк, губ, сопровождающегося сухостью (гипосаливацией) с вязкой пенистой слюной.

Слизистая оболочка в пределах размеров протеза имеет ярко-красный блестящий вид. Такая симптоматика после прекращения пользования протезом медленно идет на убыль. В тех случаях, когда выражены общие проявления в виде крапивницы (дерматита), обострения соматического заболевания, больные обращаются за помощью к врачам других специальностей.

Аллергическое влияние основных материалов на организм больного является своего рода результирующей механического, токсического и термоизолирующего эффектов, так как одно действие усугубляет другое и создает предпосылки к максимальной выраженности третьего.

Естественно, что организм человека адекватно реагирует на «агрессивное» воздействие основных материалов развитием различных компенсаторно-приспособительных реакций и механизмов, направленных в конечном счете на восстановление нарушенного равновесия.

Поскольку влияние основных материалов можно рассматривать на различных уровнях, то и происходящие изменения (ответные реакции) также нужно изучать на клеточном, тканевом, органном, системном и организменном уровнях.

Изучение этих изменений детально рассматривается в курсе аллергологии, токсикологии, внутренних болезней и других специальностей. Поэтому для ортопедической стоматологии наиболее существенным является рассмотрение вопроса о действии организма человека на физико-механические, химические свойства основных материалов, определяющих их долговечность в конструкции протеза, на динамику изменения этих свойств и на их клинические проявления.

**Влияние организма человека на протетические материалы.** Условно это влияние можно определять с позиций организма как единого целого и жевательного аппарата как части организма, т.е. как его непосредственное действие. Опосредованное действие организма на основные стоматологические материалы проявляется через микрофлору полости рта.

Протетические материалы испытывают механическое воздействие при жевании. Это, как правило, нагрузки на сжатие, изгиб, растяжение и удар. Соответственно фазам жевательных движений протез подвергается большому количеству циклических знакопеременных нагрузок, быстро меняющихся как во времени, так по силе и направлению.

Следует отметить также биологическое воздействие организма человека на материалы. Факторами, влияющими на процесс биодеструкции и старения стоматологических материалов, является воздействие биологических сред (в первую очередь слюны), влияние кислорода воздуха, пищевых продуктов (химическое воздействие), перепадов температур (физическое воздействие) и пр.

**Действие основных материалов на организм врача-стоматолога** напрямую связано с проведением тех или иных клинических мероприятий с этим материалом и в большей степени проявляется в его механическом (травмирующем) характере. При этом механической травме могут подвергаться кожные покровы рук и лица, глаза, верхние дыхательные пути, особенно в том случае, если врач не использует индивидуальные средства защиты – перчатки, маски, очки.

Чаще всего травмирующее действие основных материалов наблюдается при проверке металлического каркаса протеза и его наложении. При этом материал протеза подвергается механической обработке режущими инструментами. Частицы сплавов металлов в виде стружки, опилок и пыли могут травмировать глаза и кожные покровы лица и рук, а пластмассовая стружка и пыль опасны для верхних дыхательных путей. Такому же воздействию основных материалов в своей работе постоянно подвержены зубные техники. В связи с этим необходимо соблюдать меры индивидуальной защиты (перчатки, маски, очки) и правила работы с материалом (положение рук, постоянное увлажнение поверхности материала и т.д.).

Токсическое действие основных материалов на организм врача и зубного техника в большей степени проявляется при работе с мономером пластмассы, отбелами и кислотами.

Нарушение правил работы с мономером (его избыток, незакрытый флакон) приводит к повышенному содержанию его паров в воздухе. Клиническим проявлением такого общего токсического действия на организм являются признаки вазомоторного ринита, конъюнктивита, кратковременное ухудшение самочувствия. Естественно, что зубной техник, в силу специфики своей работы, имеет постоянный контакт как с парами мономера в воздухе, так и с жидкотекучей пластмассой. Поэтому все работы с пластмассой должны проводиться в строгом соответствии с правилами техники безопасности не в основном производственном помещении, а во вспомогательном – полимеризационной комнате, специально оснащенной для этого и оборудованной системой вытяжки. Постоянный контакт кожных покровов рук с пластмассой может привести к развитию дерматита.

Таким образом, следует отметить, что многие стоматологические материалы могут оказывать механические, токсическое или аллергическое воздействие на человеческий организм. В свою очередь, введенные в полость рта протетические и пломбировочные материалы подвергаются механическому, биологическому (в основном ферментативному), физическому и химическому влиянию. Особенности этого взаимодействия должны хорошо знать стоматологи и зубные техники, чтобы предупредить или уменьшать их

проявления.