

РОЛЬ И ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО КОМПОЗИТНОГО СЫРЬЯ В СТОМАТОЛОГИИ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7947376>

Асқаров Асадбек Алишер угли

*Ташкентский государственный стоматологический институт студент 4
курса*

Аннотация.

Стоматологическими композитами называют полимерные многофазные составы различной степени вязкости, которые применяют для лечения и реставрации зубов. В состав композитов входят неорганический наполнитель (около 50%), органическая матрица, гидрид кремния (по-другому называемый силан, который выполняет функцию связующего компонента между наполнителем и матрицей). Матрица представляет собой основу композита, его фундамент на котором размещаются все остальные компоненты композита. Матрица определяет основные свойства композита, такие как пластичность, биосовместимость, адгезивные характеристики, существенно влияет на прочность материала, цветостабильность, полимеризационную усадку.

Ключевые слова.

стоматология, композиты, полимерный, многофазный, реставрация, зуб, органическая матрица, гидрид кремния, фундамент, пластичность, биосовместимость, цветостабильность.

Стоматологические композиты сегодня являются основным классом реставрационного (пломбирочного) материала. Преимуществами композитов перед многими другими пломбирочными материалами являются высокая прочность, которая позволяет их использовать в любых клинических ситуациях (как на фронтальных, так и на жевательных зубах); высокие и гибкие эстетические характеристики, которые позволяют манипулировать цветом реставраций и их блеском в широком диапазоне значений; высокая технологичность при выполнении реставраций; минимальная полимеризационная усадка.

Однако композиты, даже с максимальным содержанием неорганического наполнителя, все же имеют некоторую усадку при отверждении, достаточно высокий коэффициент теплового расширения и меньшую, чем у зубных

тканей, жесткость. Указанные недостатки композитов способствуют возникновению краевых щелей между пломбой и зубной поверхностью, просачиванию через эти щели жидкостей полости рта и, как следствие, разгерметизации полости. Это приводит либо к выпадению пломбы (нарушению реставрации), либо к развитию вторичного кариеса. Недостатки композитов устраняются применением адгезивов (адгезивных систем обеспечивают “склеивание” композита с зубной тканью) или других приемов. Поэтому полимеризационная усадка стоматологических композитов в настоящее время не является проблемой в восстановительной стоматологии.

По определению композитным материалом называется смесь нескольких разнородных компонентов. В случае стоматологических композитов – это смесь наполнителя (как правило, неорганического) и органической матрицы, причем содержание наполнителя весьма значительно (не менее 30% по объему; при меньшем содержании наполнителя материал обычно относят к “малонаполненному полимеру”).

Дополнительными компонентами органической матрицы (в исходном состоянии) являются полимерный ингибитор (для увеличения времени отверждения и сроков хранения материала), катализатор (в случае композитов химического отверждения; отдельный компонент в виде пасты или жидкости), фотоинициатор (в случае композитов светового отверждения), ускоритель полимеризации (в композитах химического отверждения), светопоглотитель ультрафиолетового диапазона (для улучшения светостабильности) и красители.

Типичными наполнителями стоматологических композитов являются аморфный кремнезем, кварц, бариевое стекло, стронциевое стекло, силикат циркония, силикат титана, оксиды и соли других тяжелых металлов, полимерные частицы. Современные технологии производства и введения наполнителей включают: улучшенные технологии размола для получения более мелких частиц; технологии получения химически осажденных частиц наполнителей (т.н. золь-гель процесс; позволяет получать гибриды наполнителей); упрочение композитов волокнами (армирование; но это приводит к снижению прозрачности композита); введение пористых (химически осажденных) наполнителей и трехмерных структур (для снижения напряжения усадки); введение наполнителей с антикариозными свойствами (в первую очередь – выделяющих фтор; однако ограничением является малая проницаемость органической матрицы композита);

технологии модификации поверхности частиц наполнителей для возможности сополимеризации с органической матрицей (например, алкоксисиланами); нанотехнологии.

Размер и количество наполнителя являются основой наиболее распространенной классификации стоматологических композитов. По размеру частиц наполнителя выделяют композиты: макронаполненные, макрофилы (10-100 мкм); мидинаполненные (1-10 мкм); мининаполненные (0,1-1 мкм) микронаполненные, микрофилы (0,01-0,1 мкм); гибридные (содержат макро- и микрочастицы); гетерогенные (обычные или гибридные композиты с добавками частиц полимерного материала размером 1-20 мкм).

По содержанию частиц наполнителя (степень наполнения стоматологического композита) выделяют сильнонаполненные композиты (более 60% по объему), средненаполненные композиты (40-60% по объему) и слабонаполненные композиты (30-40% по объему). От размера частиц наполнителя зависят полируемость, устойчивость к истиранию и цветостабильность стоматологического композита. От степени наполнения зависят прочность, степень теплового расширения и полимеризационной усадки.

В последнее время среди стоматологических композитов выделили так называемые нанокомпозиты, которые условно можно рассматривать как гибридные микрофильные (микригибридные) материалы. В нанокомпозитах в качестве наполнителя используют частицы "наноразмера" (наномеры), которые имеют размер до 0,1 мкм (100 нм). Наномеры имеют тенденцию к агрегации с образованием нанокластеров, поэтому реально нанокомпозит в качестве наполнителя содержит смесь наномеров и нанокластеров. Нанокластеры ведут себя как отдельные частицы, и современные технологии позволяют управлять их размерами и формой. В результате объединения в одном материале наномеров и нанокластеров материал имеет высокую наполненность (более 75%), что обеспечивает высокую прочность. В обычных гибридных стоматологических композитах в процессе истирания прочные частицы наполнителя покидают поверхность и оставляют за собой "кратеры", что снижает блеск реставрации или пломбы. В случае истирания нанокомпозитов происходит удаление нанокластеров не целиком, а их более мелких составляющих, что позволяет нанокомпозиту обладать более стойким блеском и хорошей полируемостью. Нанокомпозиты последних поколений (например, Эстет-Икс) содержат три фазы наполнителя: наночастицы, фазу

мидичастиц и фазу миничастиц. Соотношение трех фаз строго дозировано. Для таких нанокompозитов предложено название “микроматричные”.

Основой органической матрицы стоматологических композитов (до стадии их отверждения) являются мономеры, молекулы которых содержат фрагменты эпоксидной смолы и две метакрилатные группы. Известно, что метакриловая кислота и ее производные легко вступают в реакции полимеризации (например, с образованием полиметилметакрилата, который обычно называют “оргстеклом”), причем реакция идет по свободно-радикальному механизму. Первый мономер такого типа был запатентован еще в 1959 году (мономер GMA) и с тех пор GMA и его производные входят в состав практически всех современных стоматологических композитов и адгезивов. Причиной доминирования мономеров этого типа является относительно низкая полимеризационная усадка (около 6% в чистом виде), быстрое отверждение, низкая летучесть, хорошие механические характеристики конечного полимера.

Инициаторами полимеризации служат вещества, генерирующие свободные радикалы при световом облучении или химическим путем. Поэтому по способу полимеризации (отверждения) стоматологические композиты разделяют на композиты светового (светокompозиты, фотокомпозиты, гелеокompозиты) и химического отверждения (самоотверждаемые).

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРА:

1. <https://tavi-dent.ru/metody-i-materialy/stomatologicheskie-kompozitnye-materialy/>
2. <https://sdent-clinic.ru/poleznoe/staty/chto-takoe-kompozityi/>