

## Пути уменьшения и устранения полимеризационного стресса

ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им В.И. Разумовского Минздрава России

### Резюме

В стоматологии в последнее время прочно закрепился термин «С-фактор»; он позволяет оценить влияние полимеризационного стресса при использовании композитных материалов, т.е. при проведении прямых реставраций. Чтобы минимизировать полимеризационный стресс, необходимо знать свойства использованного композитного материала, а также методики его уменьшения, но для полного устранения полимеризационного стресса применяются постоянные вкладки (inlay, overlay, onlay, pinlay).

**Ключевые слова:** полимеризационный стресс, постоянная вкладка, композиционный материал

### Введение

В стоматологической практике до сих пор сталкиваются с проблемой полимеризационного стресса, где для его уменьшения используются различные современные композиционные материалы и методики его внесения, а для полного устранения данной проблемы применяются постоянные вкладки. Также врачу-стоматологу необходимо знать про понятие «С-фактор», так как С-фактор и полимеризационный стресс неразрывно связаны между собой [1].

**Цель:** выявить причины появления и способы устранения полимеризационного стресса.

#### Задачи:

1. Дать определение полимеризационного стресса;
2. Выявить взаимосвязь полимеризационного стресса и С-фактора;
3. Изучить методики и материалы для уменьшения полимеризационного стресса;
4. Рассмотреть преимущества постоянных вкладок над композиционным материалом.

### Материал и методы

Проведен анализ 30 источников отечественной и зарубежной литературы для оценки взаимосвязи между полимеризационным стрессом, С-фактором и особенностями постоянных вкладок; произведена сравнительная характеристика современных композиционных материалов.

### Результаты

По итогам проведенного анализа было выявлено, что для уменьшения полимеризационного стресса было предложено использовать методику “техника паркета”, современные композиционные материалы, обладающие низким значением полимеризационного стресса, приведенные в сравнительной характеристике. Свести полимеризационный стресс к нулю позволит использование постоянных вкладок (onlay, inlay, overlay, pinlay); они обладают лучшими качествами нежели композиционные материалы.

### Обсуждение

В настоящее время врачи-стоматологии часто сталкиваются с проблемой полимеризационного стресса и усадки при использовании композитных материалов во время реставрации зубов, где полимеризационный стресс представляет собой напряжение, которое испытывают ткани из-за полимеризационной усадки материала. При этом полимеризационный стресс присутствует не только в самом композите, но и косвенно затрагивает поверхности, с которыми контактировал материал, что проявляется в виде послеоперационной боли, нарушения краевого прилегания, а также появления сколов и выпадения пломбы [1;3].

При анализе литературы были обнаружены рисунки, сделанные при помощи электронной микроскопии, которые отражают механическую связь композита с тканями зуба как в норме (рис.1), так и при полимеризационном стрессе (рис.2) и усадке (рис.3).

В наше время для оценки полимеризационного стресса используется С-фактор, который отражает количество полостей, затронутых композитом во время реставрации. Здесь С-фактор и полимеризационный стресс находятся в прямой зависимости друг от друга (т.е. чем выше значение С-фактора, тем более выражен будет полимеризационный стресс) [2; 4].

С-фактор это отношение площади связанной поверхности в полости к площади несвязанной поверхности. 4 класс 0,5; 3 класс 1; 2 класс 2; 1 класс 5; 5 класс 5.

По данным авторов можно понять, что полости 1 и 5 классов являются самыми неблагоприятными при оценке полимеризационного стресса с помощью С-фактора [18; 26].

Для того чтобы уменьшить полимеризационную усадку, а следовательно, и полимеризационный стресс были придуманы различные методики внесения композита в полость и более совершенные композитные материалы. Основной методикой уменьшения полимеризационного стресса в терапевтической стоматологии является послойная техника нанесения композита (“техника паркета”). В данной технике материал вносят в полость небольшими слоями толщиной до 2 мм, затрагивая не более чем 1-2 поверхности одновременно, при этом толщина первой порции не должна быть более 0,5 мм [1; 4].

По данным изученной литературы, в настоящее время появились материалы, способные восстанавливать зубы жевательной группы большими порциями, слоями 4-5 мм. Они обладают низкой усадкой, низким полимеризационным напряжением. Речь идет о «X-tra Base» (VOCO), SDR (DENSPLY), Bulk Fill (3M ESPE), SONICFILL (Kerr), обладающими такими свойствами, благодаря наличию поперечно-сшивающей смолы, сравнение которых представлено в таблице 1 [27; 29].

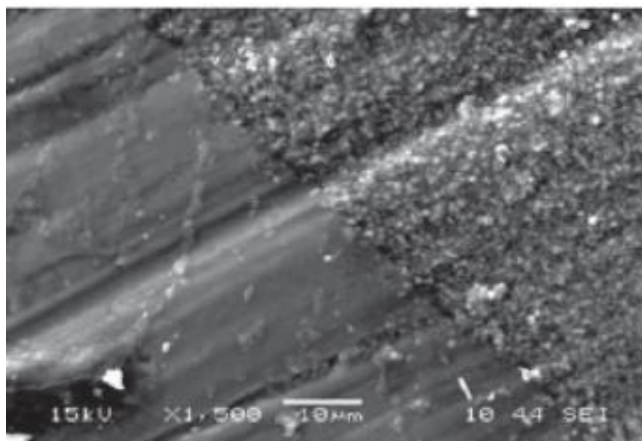


Рисунок 1. Эмалево-композитные границы в норме

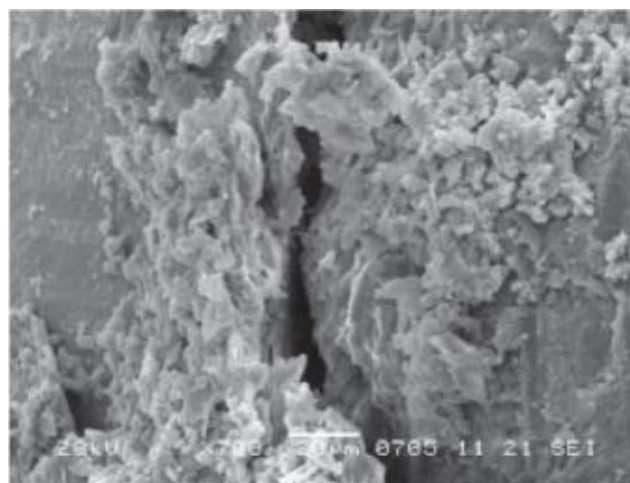


Рисунок 2. Эмалево-композитная граница при полимеризационном стрессе

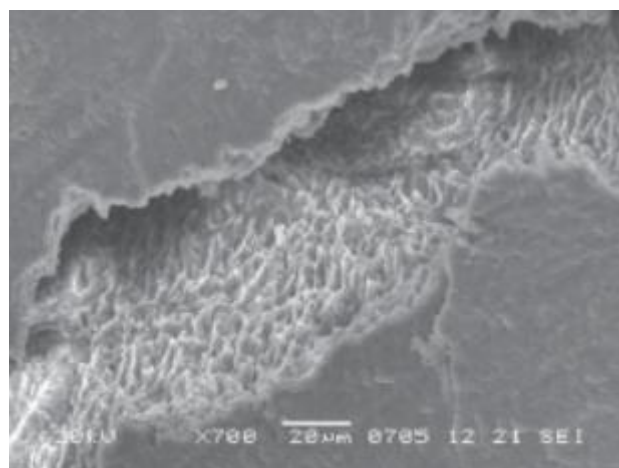


Рисунок 3. Эмалево-композитная граница при полимеризационном стрессе

Главной особенностью постоянных вкладок является отсутствие полимеризационного стресса. Помимо отсутствия полимеризационного стресса они обладают рядом следующих преимуществ:

1. Замещают обширные дефекты твердых тканей зубов.
2. Полностью восстанавливают анатомическую форму зубов.
3. Гораздо прочнее и долговечнее пломб.
4. Обладают лучшим прилеганием к стенкам зуба.

Однако, как и у любой конструкции, у них имеются и свои недостатки:

1. Дороговизна вкладок.
2. Большее количество затраченного времени [6; 7; 8].

**Таблица 1. Сравнительная характеристика композиционных материалов**

Название	SDR (DENSPLY)	BULK FILL (3M ESPE)	SONICFILL (KERR)	X-TRA BASE (VOCO)
Классы полостей по Блэку	1, 2	1, 2, 3, 5	1, 2	1, 2
Слой	4 мм.	4 мм.	5 мм.	4 мм.
Полимеризационный стресс	1,5 МПа	1,7 МПа	3 МПа	2 МПа
Полимеризация	10 сек.	10 сек.	20 сек.	10 сек.
Прочность сжатия	242 МПа	260 МПа	254 МПа	250 МПа

**Таблица 2. Сравнительная характеристика композиционного материала и постоянных вкладок**

Материал	Композиционный материал	Постоянная керамическая и композиционная вкладка
Прочность	Прочность пломбы становится всё меньше с использованием	Не бывает практически трещин и сколов, гораздо прочнее пломб
Эстетичность	Со временем теряет блеск, становится шероховатой, может окрашиваться	Имеет гладкую поверхность, впоследствии не утрачивает эстетичные качества
Анатомия	С течением времени пломба может стачиваться и неправильно распределять нагрузку	Поверхность зубов не стачивается и не просаживается со временем. Этот показатель позволяет правильно распределять нагрузку
Количество посещений	1 посещение при неосложненных случаях	2-3 посещения в зависимости от случая
Способ производства	Создается непосредственно в ротовой полости	Создается непрямым методом в зуботехнической лаборатории

Вкладки часто встречаются в практике стоматолога-ортопеда. Изготовлением занимается зубной техник. Необходимо хорошее взаимопонимание между врачом и зубным техником, чтобы пациент остался доволен и впоследствии не предъявлял жалоб. Выбор материала обычно падает на цельную керамику Emax, на диоксид циркония, либо же на композитный материал; обусловлен выбор высокими эстетическими качествами и прочностью (таб. 2) [18; 23].

#### Заключение

1. Полимеризационный стресс – это напряжение, которое испытывают ткани ввиду полимеризационной усадки материала.
2. Чем выше значение С-фактора, тем более выражен будет полимеризационный стресс, а также значение С-фактора зависит от класса полости по Блэку.
3. Изучена основная методика внесения композита (“техника паркета”); материал вносят в полость небольшими слоями толщиной до 2 мм, затрагивая не более чем 1-2 поверхности одновременно, при этом толщина первой порции не должна быть более 0,5 мм. Современные композиционные материалы (X-tra Base» (VOCO), SDR (DENSPLY), Bulk Fill (3M ESPE), SONICFILL, (Kerr)) обладают меньшими значениями полимеризационного стресса за счет наличия в материале поперечно-сшивающей смолы.
4. Постоянные вкладки обладают следующими достоинствами: замещают обширные дефекты твердых тканей зубов, полностью восстанавливают анатомическую форму зубов, гораздо прочнее и долговечнее пломб, лучше прилегают к стенкам зуба.

#### Литература

1. Максимовский Ю.М., Митронин А.В. Терапевтическая стоматология - 2012 - 322 с.
2. Луцкая, И. К. Профилактическая стоматология - 2019 - 538 с.
3. Терапевтическая стоматология. Национальное руководство - 2017 - 966 с.
4. Шаров, Д.В. Стоматология. Конспект лекций для медицинских ВУЗов - 2017 - 37 с.
5. Абакаров С.И., Основы технологии зубного протезирования. Под ред. Э. С. Каливрадзияна - 2018 - 198 с.
6. Ортопедическая стоматология. Материалы и технологии: А.И. Абдурахманов, О.Р. Курбанов - 2016 – 211 с.
7. Ортопедическая стоматология: учебник под ред. И. Ю. Лебеденко, Э. С. Каливрадзияна - 2018 - 228 с.
8. Эстетика в ортопедической стоматологии под ред. Э.С. Каливрадзияна – 2016 – 322 с.
9. Ортопедическая стоматология: национальное руководство под редакцией Лебеденко И.Ю – 2016 – 824 с.
10. Боровский Е.Б., Максимовский Ю.М. Терапевтическая стоматология – 2010 – 87 с.
11. Аристархов И. В. Ортопедическая стоматология - 2018 - 192 с.
12. Криштаб С. И. Ортопедическая стоматология - 2018 - 440 с.
13. Каливрадзиян Э.С., Стоматологическое материаловедение 2019 - 560 с.
14. Миронова М.Л. Зуботехническое материаловедение - 2020 - 368 с.
15. Сергеева Л.С. Несъемное протезирование - 2018 - 52 с.
16. В.Н. Трезубов, А.С. Щербак, ортопедическая стоматология - 2019 - 688 с.
17. Жулев, Е. Н. Ортопедическая стоматология - 2020 - 720 с.
18. Килафян О. А. Терапевтическая стоматология О.А. Килафян - 2020 - 320 с.
19. Ортопедическая под ред. И. Ю. Лебеденко, С. Д. Арутюнова, А. Н. Ряховского – 2019 – 824 с.
20. Hassel, A. Дефекты шейки зуба устраняются с помощью гибридной керамики - 2021 - 48-52 с.
21. Rohlig, M. Выбор материала: многослойный диоксид циркония 2022 - 66 - 73 с.
22. Каливрадзиян Э.С., Стоматологическое материаловедение - 2019 - 560 с.
23. Ахмад, Ирфан Эстетика непрямого реставрации - 2019 - 232 с.
24. Жулев, Е. Н. Ортопедическая стоматология - 2022 - 720 с.
25. Криштаб, С. И. Ортопедическая стоматология - 2018 - 440 с.
26. Максимовский, Ю. М. Терапевтическая стоматология - 2021 - 432 с.

27. Е.В. Боровский, Терапевтическая стоматология - 2022 - 840 с.
28. Смирнов, Б. А. Зуботехническое дело в стоматологии - 2020 - 356 с.
29. Николаев, А.И. Фантомный курс терапевтической стоматологии - 2019 - 526 с.
30. Иорданишвили А.К. Клиническая ортопедическая стоматология - 2014 - 407 с.