

УДК 616.314-74

## ОЦЕНКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОННО–РАСТРОВОГО АНАЛИЗА ПРЯМЫХ И НЕПРЯМЫХ РЕСТАВРАЦИЙ

Таиров Вас. В.<sup>1</sup>, Таиров В.В.<sup>1</sup>, Асташова Т.Б.<sup>2</sup>, Авербух Л.С.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО "Кубанский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, e-mail:vtairov@mail.ru

<sup>2</sup>Медицинский центр пансионата "София", Анапа. e-mail:astashoff\_89@mail.ru

<sup>3</sup>МБУЗ Стоматологическая поликлиника №3, Краснодар, e-mail:averbuhl@mail.ru

Основным способом восстановления твердых тканей зубов являются композитные реставрации. Преимущество композита перед вкладками из прессованной керамики остается дискуссионным. Выбор методики реставрации отсутствующих тканей зуба остаются актуальными в терапевтической стоматологии. Новые методики восстановления отсутствующих тканей зубов позволяют повысить качество проведенной реставрации.

В работе рассмотрены результаты экспериментального исследования *in vitro* и микроскопического анализа образцов, отреставрированных композитным материалом и керамическими вкладками.

**Ключевые слова:** композит, реставрация, прессованная керамика, керамическая вкладка, кариесогенная флора

## EVALUATION OF MICROBIOLOGICAL AND ELECTRONICALLY–MICROSCOPIC ANALYSIS OF RESTORATIONS BY COMPOSITES AND TABS FROM THE PRESSED CERAMICS

Tairov Vas.V.<sup>1</sup>, Tairov V.V.<sup>1</sup>, Astashova T.B.<sup>2</sup>, Averbukh L.S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kuban State Medical University, Krasnodar, e-mail:vtairov@mail.ru

<sup>2</sup>Medical center "Sofia", Anapa. e-mail:astashoff\_89@mail.ru

<sup>3</sup>MBUZ SP No. 3, Krasnodar, e-mail:averbuhl@mail.ru

The main way of restoration of solid tissues of teeth are composite restorations. Advantage of a composite before tabs from the pressed ceramics remains debatable. A choice of a technique of restoration of the absent tissues of tooth remain actual in therapeutic stomatology. New techniques of restoration of the absent tissues of teeth allow to increase quality of the carried-out restoration.

In work results of a pilot study of *in vitro* and the microscopic analysis of the samples restored by composite material and ceramic tabs are considered.

**Keywords:** composite, the restoration, the pressed ceramics, ceramic restorations, caries pathogenic flora

Лечение первичного кариозного поражения не всегда приостанавливает процесс разрушения твердых тканей зуба. По данным А.И. Николаева и Л.М. Цепова (2008), через полгода вторичный кариес после лечения первичного очага развивается в 30 % случаях, спустя год - в 50 %, а через 2 года - в 70 % случаях. При этом срок гарантии пломб снижается, а при интенсивном поражении может сократиться до 3 месяцев.

В учебном пособии консервативной стоматологии США кариес зубов определяется как инфекционное микробиологическое заболевание зубов, которое приводит к локальному разрушению кальцинированных тканей. Данным определением авторы старались подчеркнуть, что образование дефекта в зубах, т.е. разрушение зубной поверхности и возникновение кариозной полости, является следствием воздействия бактериальной

инфекции. Этим указывается причинный фактор, который практически всегда игнорируется при проведении лечения, а все внимание уделяется восстановительному лечению.

В процессе формирования зубного налета и последующей деминерализации эмали участвуют в основном кислотообразующие стрептококки (*Str. mutans*, *Str. sanguis*, *Str. mitis*, *Str. salivarius*), для которых характерно анаэробное брожение и лактобактерии (*Lactobacilli*) [7].

И хотя кариес поражал зубы с древних времен, его распространенность резко возросла во всем мире за последние 50-80 лет, что связывают с изменением характера питания, а точнее, с увеличением количества углеводов. Так, по данным ВОЗ, количество употребляемого сахара увеличилось с конца прошлого столетия примерно в 10 раз [2].

Уже через несколько минут после приема углеводов, особенно сахарозы, отмечается уменьшение уровня pH с 6 до 4. В зубном налете кроме молочной кислоты, которая непосредственно образуется при брожении углеводов, обнаруживаются муравьиная, масляная, пропионовая и другие органические кислоты, приводящие к разрушению поверхности эмали [2, 4].

Патогенетические механизмы развития вторичного кариеса зубов обусловлены свойствами пломбировочных материалов и резистентностью прилегающих твердых тканей зуба, что оказывает непосредственное влияние на характер краевого прилегания и образование микрощели.

Однако известные методы изучения адгезии пломбировочных материалов к твердым тканям зуба не учитывают условия функционирования пломб в полости рта, при одновременной термической и механической нагрузке. В связи с этим, актуальным является разработка и внедрение в практику новых методов изучения адгезии пломбировочных материалов, позволяющих выявить материалы, обладающие высокой стойкостью в условиях полости рта [3].

По данным Г. И. Рогожникова и соавт. (2002), обширные реставрации уже в ранние сроки становятся неполноценными, что

подтверждается при клиническом обследовании – в 49,9% случаев, а при рентгенологическом обследовании – в 79,78%. Степень полимеризационной усадки композитов предыдущих поколений возрастает с увеличением площади пломбирования, что чаще всего приводит к возникновению микроподтекания, развитию вторичного кариеса, к отлому пломбы и появлению других осложнений, в частности к миграции зубов [6, 7]. В то же время, Блохина А. (2012) отмечает, что объемное восстановление полостей в боковых зубах – это типичная клиническая ситуация, встречающаяся ежедневно в стоматологической практике. И бывает достаточно сложно мотивировать пациента необходимостью восстановления боковых зубов непрямыми ортопедическими конструкциями, такими как керамические или композитные вкладки [1].

Керамические вкладки применяются в стоматологии уже более 100 лет. Было проведено много исследований, отражающих различные аспекты применения керамических вкладок, главным образом это касалось проблем, возникших на раннем этапе применения вкладок, таких, как: соответствие керамической вкладки обработанной полости зуба, краевая адаптация, толщина фиксирующего цемента, микроподтекание, устойчивость к сколам, влияние различных фиксирующих цемента. В эксперименте оценивались также: стираемость керамических вкладок и эмали зубов антагонистов, стираемость фиксирующего материала, пьезоэлектрический эффект как возможная причина появления гиперчувствительности после фиксации вкладки [5].

Однако, в литературе недостаточно представлены показатели клинической, эффективности цельнокерамических реставраций в отдаленные сроки их использования. Важнейшее значение для долговременной сохранности исходных качеств прессованной керамики имеют клиничко-биомеханические условия нагрузки. Отсутствие убедительных сведений о степени прилегания и микробиологических

показателях сдерживает более активное внедрение их в практику, для чего необходимо проведение комплексного анализа влияния разносторонних факторов на клиническую эффективность керамических вкладок. На данный момент сложно найти сообщения о клинических сравнительных исследованиях керамических вкладок и композитов, особенно, относительно их микробиологической оценки и степени нарушения краевого прилегания.

В основном, исследования по данному вопросу проводились на витальных зубах лабораторных животных, а в литературных источниках имеются скудные данные по исследованиям депульпированных зубов человека.

В связи с этим, изучение вероятности развития кариозного процесса под реставрационным материалом на сегодняшний день сохраняет свою актуальность.

Цель работы: провести сравнительную оценку реставраций зубов композитным материалом и керамической вкладкой на основании микробиологического и электронно-микроскопического анализа.

### Материалы и методы исследования

Объектом для исследования послужили удаленные по клиническим показаниям 42 человеческих зуба. Экспериментальный материал был разделен на 2 группы, в зависимости от метода реставрации. В основной группе (14 резцов: 7 восстановленных композитом, 7 восстановленных керамическими вкладками из прессованной керамики EMPRESS; 14 премоляров: 7 восстановленных композитом, 7 восстановленных керамическими вкладками из прессованной керамики EMPRESS) и контрольной (14 премоляров: 7 восстановлены композитом и 7 вкладками из прессованной керамики EMPRESS).

В обеих группах, препарирование полостей производилось под водяным охлаждением стерильными борами, стерилизованными турбинными наконечниками. Далее, в 1 подгруппе, полости пломбировались субмикронным гибридным композитом. Во 2-й подгруппе, с отпрепарированных образцов снимали оттиск силиконовой массой "Silagum" (DMG), моделировались керамические вкладки из прессованной керамики "IPS Empress" (Ivoclar Vivadent) с последующей их фиксацией на цемент двойного отверждения Variolink II (Ivoclar Vivadent).

Каждый зуб из контрольной группы был помещен в пластиковую баночку, которая закрывалась крышкой с отверстиями для доступа кислорода. В течение 2 месяцев, все 4 зуба выдерживались в растворе, состоящем из ротовой жидкости с добавлением смеси углеводов: глюкозы, фруктозы, галактозы. Замена раствора производилась ежедневно. Все это время образцы хранились в условиях термостата при  $t=37^{\circ}$ . Контрольная же группа исследуемых зубов подвергалась исследованию непосредственно после проведения реставрации, без выдерживания в ротовой жидкости.

Выбор данного биологического материала обусловлен получением адекватной модели для понимания возможности инфильтрации границы реставрации кариесогенными штаммами.

В каждой группе изучалась микробиологическая картина в области прилегания реставрации к твердым тканям зуба, а также прилегание реставрации в ближайшие и отдаленные сроки.

Для изучения характера микрофлоры и количества микроорганизмов на границе реставрации и тканей зуба брали стерильным бумажным пином на глубине 1 и 4 мм на контактной, окклюзионной и вестибулярной поверхностях, т.к. эти поверхности наиболее уязвимы для ретенции микроорганизмов. Для этого, перед забором проб на малую глубину, зуб обрабатывался 3% р-м перекиси водорода с целью предотвращения обсеменения области забора проб с поверхности зуба, далее, создавался доступ стерильным заточенным римером. Перед забором проб с глубины 4 мм, зуб повторно обрабатывался 3 % р-м перекиси водорода в течение 2 минут. Создавался предварительный доступ стерильным алмазным бором с последующим созданием тоннеля на глубину 4 мм заточенным римером. Далее, материал помещался в тиогликолевую транспортную среду. После этого готовили разведение материала, высевали на среду обогащения "Amies". Чашки инкубировали в термостате при  $t=37^{\circ}$  в течение 24 ч. и подсчитывали количество выросших колоний одного вида. Учет результатов проводили через сутки по наличию или отсутствию роста.

### Результаты исследования и их обсуждение

Среди выделенных видов микроорганизмов существенное значение занимали кариесогенные стрептококки. Положительный рост кариесогенных штаммов на глубине 1 мм выявлялся практически во всех образцах, но преимущественно, при реставрации композитами, где наибольшую концентрацию составлял *Str. Salivarius*  $5 \times 10^4$  кл/мл в ассоциации с *Str. Mutans*  $1 \times 10^4$  кл/мл в образцах резца. На глубине 4 мм,

наибольшая концентрация кариесогенных штаммов наблюдалась в образце премоляра, запломбированном композитом, высевался *Str. Mutans*  $1 \times 10^3$  кл/мл.

В образцах, реставрированных керамическими вкладками, положительный рост наблюдался только в премолярах на

глубине 1 мм, где наибольшую концентрацию составлял *Str. Salivarius*  $1 \times 10^2$  кл/мл.

В контрольной группе, не выдержанной в слюне, роста кариесогенных штаммов не выявлено или встречался единичный их рост (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительные результаты микробиологического исследования

Наименование образца	Глубина пробы	Композит		Прессованная керамика	
		1 мм	4 мм	1 мм	4 мм
Резцы		<i>Str. Mutans</i> $1 \times 10^4$ кл/мл <i>Str. Salivarius</i> $5 \times 10^4$	-	-	-
Премоляры		<i>Str. Mutans</i> $1 \times 10^2$ кл/мл <i>Str. Salivarius</i> $1 \times 10^2$ кл/мл	<i>Str. Mutans</i> $1 \times 10^3$ кл/мл	<i>Str. Salivarius</i> $1 \times 10^2$ кл/мл	-
Премоляры (контроль)		-	-	-	-

В результате бактериологического исследования состава микрофлоры реставрированных зубов, микроорганизмы, которые принадлежали к кариесогенным штаммам: были выделены в 85% образцов, отреставрированных композитом и в 15% образцов, отреставрированных керамическими вкладками IPS EMPRESS.

Далее, поверхность проведенных реставраций анализировалась на растровом электронном микроскопе. Исследование проводилось на базе центра Нанотехнологий КубГУ на растровом электронном микроскопе.

Полученные результаты сканирующей электронной микроскопии показывают, что при реставрации композитами наблюдался максимальный размер пространств между реставрацией и тканями зуба, в основном, они локализовались на контактной и вестибулярных поверхностях образцов.

При реставрации керамическими вкладками, микропространства имели наименьшую ширину, а границу прилегания

вкладок было сложно проследить на поверхности образцов. Для сравнения, анализ образцов контрольной группы, не выдержанных в слюне показал, что в идентичных пробах, нарушения краевого прилегания практически не было замечено как при реставрации композитом, так и при реставрации керамическими вкладками.

При реставрации композитом отмечалось нарушение краевого прилегания практически во всех случаях.

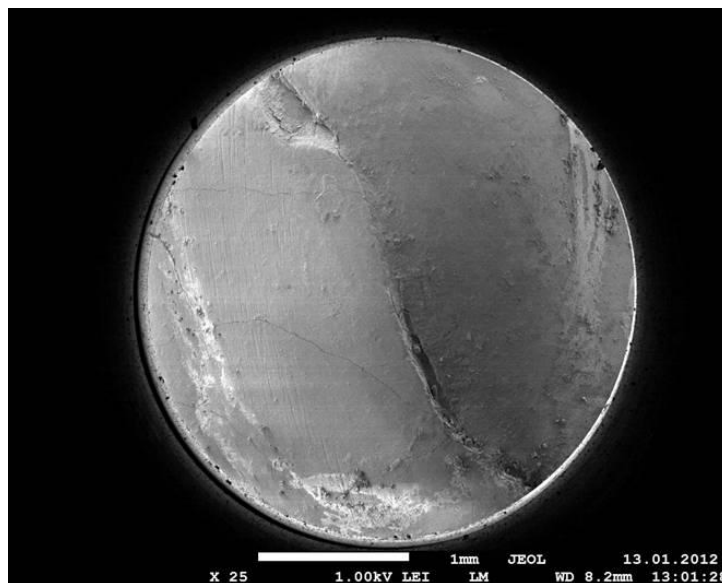
Наибольшая величина микропространства наблюдалась на контактной поверхности в образцах резца, выдержанном в слюне, которая составила 100 мкм (рис.1) и на вестибулярной поверхности, которая составила 73 мкм. Это объясняет возникновение той самой темной границы по краю реставрации и возникновение частого рецидива кариеса на контактных поверхностях (рис.2).

В премоляре, величина микропространства наименьшей и составляла 10 мкм на контактной

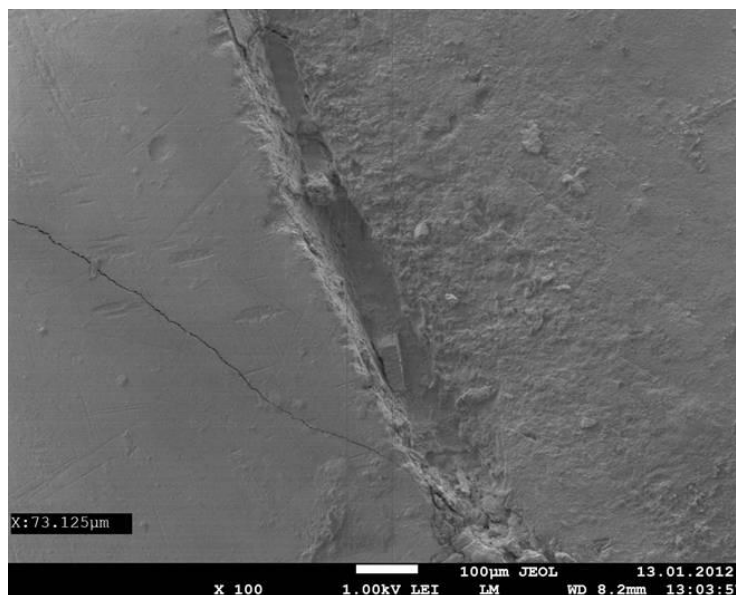
поверхности и 2 мкм на окклюзионной поверхности.

Для сравнения, в образце премоляра, не выдержанном в слюне, на контактной

поверхности микропространство составляло 10 мкм, а на жевательной поверхности каких-либо поднутрений обнаружить практически не удалось.



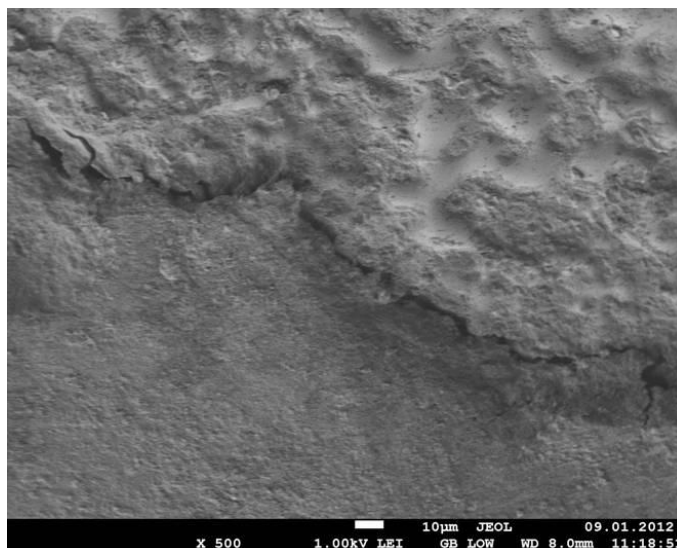
*Рис. 1. Микропространства на контактной поверхности при реставрации композитом*



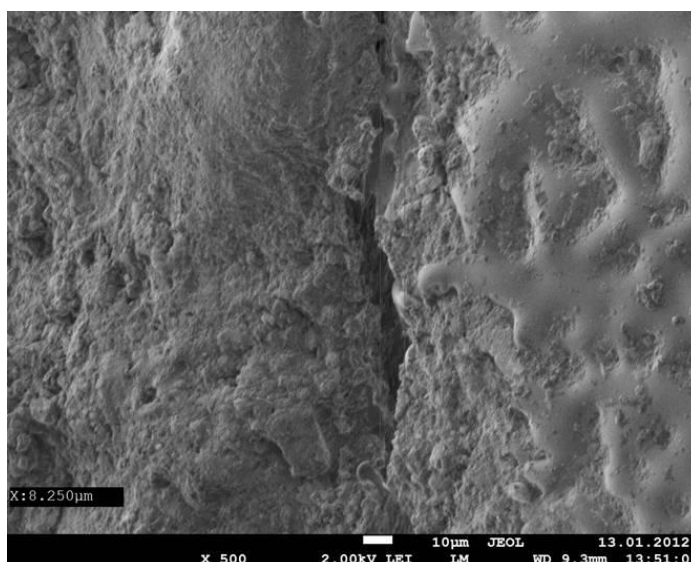
*Рис. 2. Темная граница по краю реставрации при реставрации композитом*

Анализируя поверхности реставрированных керамическими вкладками зубов отмечалось максимальное сохранение краевого прилегания. Ровная поверхность, практически неразличимая граница наблюдалась в резце, но ее ширина составляла до 5 мкм на вестибулярной поверхности.

Наибольшая ширина микропространства наблюдалась в образцах премоляров на контактной поверхности и в образцах резцов на вестибулярной поверхности, ширина которых была практически идентичной и составляла 8 мкм (рис.3,4).



*Рис. 3. Микропространства в образцах премоляров на контактной поверхности при реставрации керамикой*



*Рис. 4. Микропространства в образцах резцов на вестибулярной поверхности при реставрации керамикой*

Наименьшая ширина микропространства наблюдалась в образцах премоляров на окклюзионной поверхности, ширина которого достигала 1 мкм.

Для сравнения, в образце премоляра, не выдержанном в слюне, на окклюзионной

поверхности, граница реставрации практически не обнаружена, зазоры отсутствовали, а на аппроксимальной поверхности, мы обнаружили единичный зазор, шириной в 2 мкм. (табл. 2).

Таблица 2

Средняя величина зазора между реставрацией и твердыми тканями зуба

Групповая принадлежность зубов	Исследуемая поверхность	Композит		Керамическая вкладка		Достоверность различия
		Количество зубов (в абс. числах)	Средняя величина зазора в мкм	Количество зубов (в абс. числах)	Средняя величина зазора в мкм	
Резцы	Контактная пов-ть	7	97,31±3,77	7	4,31±0,70	p<0,001
	Вестибулярная пов-ть		71,18±2,45		7,7±0,46	p<0,001
Премоляры	Контактная пов-ть	7	9,61±0,97	7	7,33±0,59	p<0,05
	Жевательная пов-ть		1,66±0,59		0,88±0,67	p>0,1
Премоляры (контроль)	Контактная пов-ть	7	9,3±0,73	7	0,4±0,5	p<0,001
	Жевательная пов-ть		1,15±0,61		1,12±0,18	p>0,1

На основании вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

1. Краевая проницаемость композитов для микроорганизмов на 25% выше, чем у керамических вкладок.

2. Ширина границы между реставрационным материалом и тканями зуба при реставрации композитами на 41% больше, чем при реставрации керамическими вкладками.

3. Использование керамических вкладок позволяет снизить вероятность развития вторичного кариеса.

Полученные результаты микробиологического и электронно-зондового исследований объяснили причину наличия кариесогенной флоры в экспериментальных образцах, образования рецидива кариозного процесса на контактных поверхностях, образования потемнения границы реставрации, а также доказывают, что на сегодняшний день, композитные реставрации уступают керамическим вкладкам не только по цветостабильности и эстетическому эффекту, но и по микробиологическим показателям. Использование керамических вкладок позволяет снизить вероятность развития вторичного кариеса.

### Заключение

Таким образом, на основании полученных результатов, можно сформулировать следующие практические рекомендации:

1. После этапа препарирования полости зуба полностью сменить комплект инструментов для предотвращения перекрестного обсеменения инструментария в лотке и заноса в чистую полость патогенной флоры.

2. При работе с реставрационным материалом, максимально плотно паковать его в полость, притирая к стенкам, с применением низкомодульных материалов.

3. При окончательной обработке уделять внимание этапу полировки и создания "сухого блеска".

4. Назначать контрольные визиты пациентов через 1 год, для ревизии реставрации.

### Список литературы

1. Блохина А. Варианты решения актуальной проблемы восстановления полостей в боковых зубах// ДентАрт. – № 1. – 2012. – С.50–56.
2. Боровский, Е.В. Терапевтическая стоматология: учеб. для вузов / Е.В.Боровский. – М.: МИА, 2006. – 560 с.

- 
3. Глухова Е.А., Морозова С.И., Юдина Ю.А., Фукс Е.И. Влияние гигиенического статуса пациентов, мотивированных на соблюдение индивидуальной гигиены рта, на развитие вторичного кариеса зубов // ВНМТ, 2012. – №3. – С.77-79.
4. Максимовский Ю.М. Выбор метода лечения фиссурного кариеса / Ю.М.Максимовский, Т.В.Ульянова, Н.В.Заблоцкая // Cathedra. 2006. – Т.5, №2. – С. 20-25.
5. Рогожников Г.И. Реставрация твердых тканей зубов вкладками / Рогожников Г.И., Логинов В.А., Асташина Н.Б., Щербаков А.С., Конюхова С.Г. – М.: Из-во "Медицинская книга". – 2002. –150 с.
6. Чайка З.С., Ронь Г.И., Шур В.Я., Стати Т.Н. Определение ширины зазора между керамической вкладкой и тканями зуба // Проблемы стоматологии. – 2011. – №1. – С.15-17
7. Wada T., Furuichi K., Sakai N. et al. Up-regulation of monocyte chemoattractant protein-1 in tubulointerstitial lesions of human diabetic nephropathy// Kidney Int. – 2000. –58. – P. 1492-1499.