

© ПОПОВА Е.А., ФУРЦЕВ Т.В., 2014

УДК 616/314-089/27

Попова Е.А.¹, Фурцев Т.В.²

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ АДГЕЗИОННОГО СОЕДИНЕНИЯ ПУТЕМ ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ

¹ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого»;
²стоматологическая клиника «МедиДент»

Проведено исследование адгезионной прочности в зависимости от способа антибактериальной обработки и алгоритма тотального травления методом испытания на сдвиг. В качестве средства антибактериальной обработки мы использовали препарат "Consepsis", а также метод фотодинамической терапии. Кроме того, мы сравнивали общепринятый алгоритм тотального травления антибактериальная обработка – травление ортофосфорной кислотой – нанесение адгезива и новый алгоритм травление ортофосфорной кислотой – антибактериальная обработка – нанесение адгезива. Установлено преимущество метода фотодинамической терапии и новый алгоритм тотального травления.

К л ю ч е в ы е с л о в а: антибактериальная обработка; препарат «Consepsis»; фотодинамическая терапия; лечение кариеса; аппарат «Латус»; испытание на сдвиг; адгезионная прочность.

Popova E.A.¹, Fortsev T.V.²

EXPERIMENTAL RESEARCH OF DURABILITY ADHESIONAL CONNECTION, BY TESTING FOR A SHIFT, DEPENDING ON THE TYPE OF ANTIBIOTIC TREATMENT

¹Professor V.F. Voyno-Yasenetskiy Krasnoyarsk state medical University"; ²Dental clinic "Medadent"

The article deals with the penetration of the adhesive in the dentinal tubules, depending on the method and algorithm of the bacterial treatment of the total etching using shearing test. As a bacterial drug treatment we use "Consepsis" and a method of photodynamic therapy. We also compare the standard algorithm for total-etch "Bacterial Treatment – phosphoric acid etching – the application of the adhesive" and a new algorithm called "phosphoric acid etching – bacterial treatment – the application of the adhesive". The advantage of the method of PDT and a new algorithm for total-etch.

К е у о р д с: bacterial treatment; "Consepsis"; photodynamic therapy; caries treatment; "Latus" device; shearing test; adhesion strength.

Введение

Количество реставрационных материалов, применяемых в настоящее время, растет с каждым годом. Улучшаются их адгезионные и эстетические качества, производитель позиционирует незначительно модифицированный материал как "прорыв в эстетической стоматологии", "новое поколение в реставрации" и т. п. Стоматолог-терапевт, не успев опробовать новый пломбировочный материал, не оценив отдаленные результаты своей работы, попадает под влияние маркетинговых ходов стоматологических фирм и покупает новые и новые материалы.

Как разобраться стоматологам в безмерном количестве материалов и методик, предлагаемых стоматологическими компаниями? Для этого существуют научные исследования, помогающие стоматологам в выборе оптимального варианта лечения для пациента.

В нашем исследовании мы сравниваем новые методики для улучшения качества реставраций, особенно усиления прочности адгезионного соединения, поскольку качественно поставленная реставрация не нуждается в переделке, а следовательно, отдалается срок эндодонтического лечения.

В более ранних исследованиях [1, 2] мы оценивали глубину проникновения адгезива с помощью растровой

электронной микроскопии (РЭМ) в зависимости от вида антибактериальной обработки. После исследований возникли вопросы, сводящиеся к выяснению, влияет ли вид антибактериальной обработки на адгезионную прочность.

Опираясь на проведенную работу, мы выполнили испытание на сдвиг (смещение), поскольку в полости рта реставрации часто подвержены именно деформации на смещение. Известны работы авторов, которые занимаются исследованиями адгезионной прочности путем испытания на сдвиг. К ним относятся эксперименты как с реставрационными материалами для постоянных [3–5] и временных зубов [6, 7], так и с ортопедическими конструкциями [7, 8].

Целью нашей работы стало исследование влияния вида антибактериальной обработки на адгезионную прочность путем испытания образцов на сдвиг.

Задачи исследования: определить прочность адгезионного соединения композиционного материала и дентина зуба, обработанного по стандартной методике тотального травления; определить прочность адгезионного соединения композиционного материала и дентина зуба, обработанного по новой методике тотального травления.

Материал и методы

Для исследования было подготовлено 32 зуба, экстрагированных по ортодонтическим показаниям у пациентов 18–30 лет, не имевших соматической патологии. В то же время из моляров готовили шлифы – проводили поперечный распил вращающимся алмазным диском с водяным охлаждением.

Для корреспонденции: Фурцев Тарас Владимирович, taras.furtsev@gmail.ru

For correspondence: Furtsev Taras Vladimirovich, taras.furtsev@gmail.ru



Рис. 1. Приспособление для испытания на смещение.

ем таким образом, чтобы плоскость была параллельна крыше пульповой камеры. Корни зуба также отпиливали. Далее шлифовали твердые ткани зуба с щечной, небной, медиальной и дистальной поверхностей до получения образца площадью 49 мм² (7 x 7 мм) и толщиной 5 мм.

Для изготовления образцов мы использовали однокомпонентный адгезив 5-го поколения класса ацетоновых адгезивов One Step ("Bisco"); композиционный реставрационный материал Spectrum TPH3 ("Dentsply"); препарат для антибактериальной обработки Consepis ("Ultradent"). Для фотодинамической терапии применяли гель-фотосенсибилизатор Фотодитазин и аппарат Латус.

Образцы 1-й группы обрабатывали по схеме № 1:

- травление ортофосфорной кислотой в течение 20 с, смывание дистиллированной водой, высушивание микробрашем;

- нанесение фотодитазина, через 5 мин смывание спреем дистиллированной воды, обработка аппаратом Латус в течение 1 мин;

- нанесение адгезива аппликатором, раздувание спреем, фотополимеризация в течение 20 с, нанесение композита, фотополимеризация.

Образцы 2-й группы обрабатывали по схеме № 2:

- нанесение препарата Consepis на микробраше, раздувание спреем;

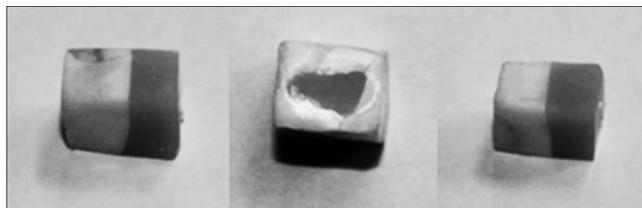


Рис. 3. Один из заготовленных образцов. Пульпарная камера заполнена композитом.



Рис. 4. Образец вклеен в приспособление для испытаний на сдвиг.

- травление ортофосфорной кислотой в течение 20 с, смывание дистиллированной водой, высушивание микробрашем;

- нанесение адгезива аппликатором, раздувание спреем, фотополимеризация в течение 20 с, нанесение композита, фотополимеризация.

Образцы 3-й группы обрабатывали по схеме № 3:

- нанесение фотодитазина, через 5 мин смывание дистиллированной водой, обработка аппаратом Латус в течение 1 мин;

- травление ортофосфорной кислотой в течение 20 с, смывание дистиллированной водой, высушивание микробрашем;

- нанесение адгезива аппликатором, раздувание спреем,

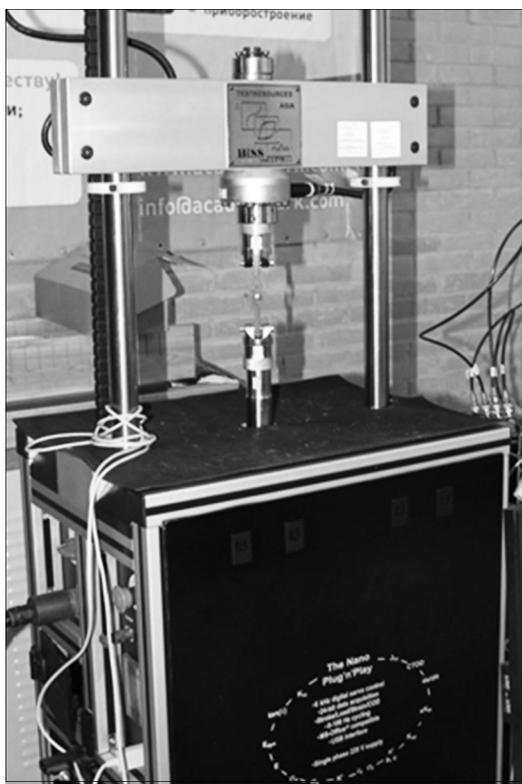


Рис. 2. Сервогидравлическая испытательная машина Vi-00-201 Nano.

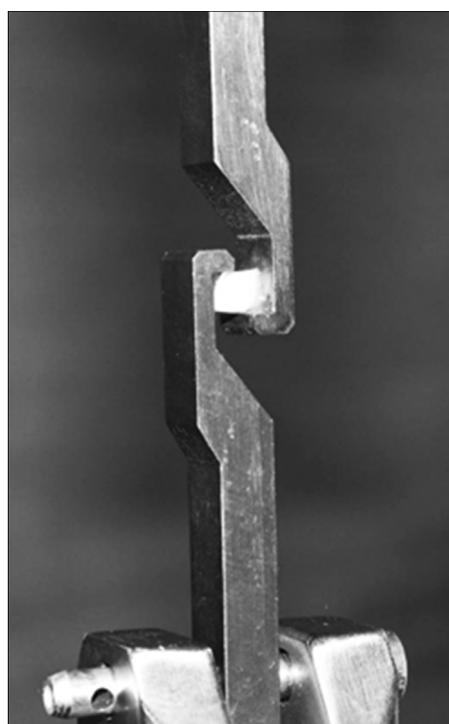


Рис. 5. Приспособление с образцом в испытательной машине.

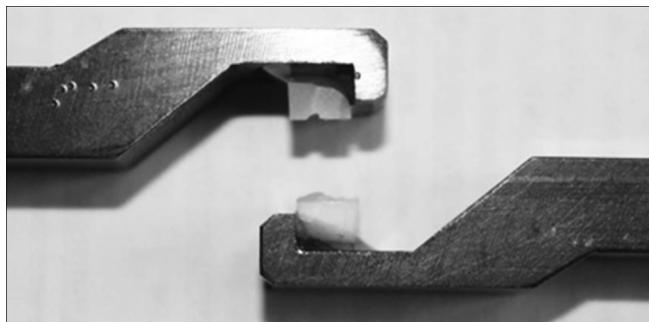


Рис. 6. Общий вид одного из образцов после сдвига.

фотополимеризация в течение 20 с, нанесение композита, фотополимеризация.

Образцы 4-й группы обрабатывали по схеме № 4:

- травление ортофосфорной кислотой в течение 20 с, смывание дистиллированной водой, высушивание микробрашем;

- нанесение препарата “Consepsis” на микробраше, раздувание спреем;

- нанесение адгезива аппликатором, раздувание спреем, фотополимеризация в течение 20 с, нанесение композита, фотополимеризация.

После подготовки образцов алмазным диском с водяным охлаждением были убраны излишки материала для придания образцам формы параллелепипеда.

Далее образцы направляли в Лабораторию механических и климатических испытаний образцов, материалов и компонентов авиационной техники ООО “Исследовательский комплекс Центра технологического обеспечения” г. Новосибирска. Специально для эксперимента было изготовлено приспособление для разрывной машины Vi-00-201 Nano (рис. 1). Приспособление выполнено из стали 30ХГСА и закалено.

Для испытаний использовали сервогидравлическую испытательную машину Vi-00-201 Nano (рис. 2).

1. Выбирали образец (рис. 3).

2. Образцы приклеивали на двухкомпонентный клей к приспособлению для испытаний на сдвиг (рис. 4).

3. После того как клей полимеризовался, конструкцию собирали и устанавливали в испытательную машину. При растяжении конструкции приспособления образец работает на сдвиг, при этом фиксируются значения сдвиговой нагрузки до момента разрушения (рис. 5).

Результаты

Полученные результаты приведены в таблице.

На рис. 6 показан общий вид образца после разрушения, на рис. 7, *a* – увеличенное изображение композита после разрушения, на рис. 7, *б* – увеличенное изображение дентина.

В результате испытания в 1-й группе в 8 образцах разрыв произошел по соединению композит–дентин, при этом слой адгезива после разрыва оказывался на

Результаты испытания на сдвиг

Группа образцов	Разгружающая нагрузка, кг	Напряжение, кг/мм ²	Напряжение, мПа
1-я	115,03	2,63	25,7
2-я	92,86	2,02	19,8
3-я	103,15	2,33	22,84
4-я	97,81	2,24	21,96

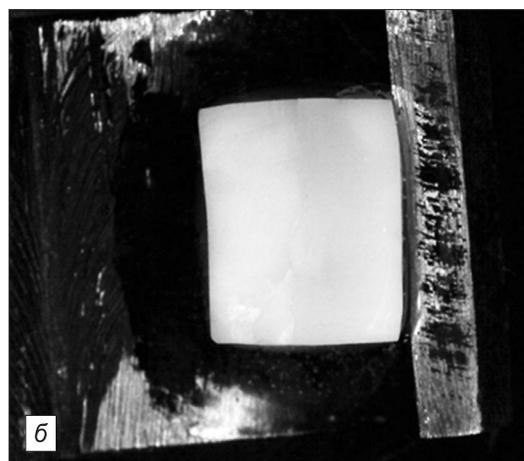
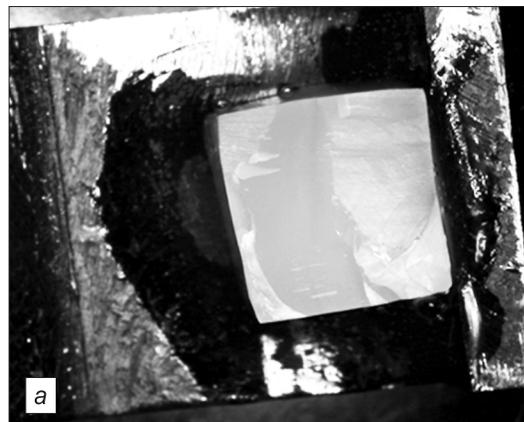


Рис. 7. Вид композита (*a*) и дентина (*б*) после сдвига под микроскопом.

комposite. Среднее значение напряжения для данной группы образцов составило 25,7 мПа (см. таблицу).

Во 2-й группе во всех 8 образцах разрыв произошел по соединению композит–дентин, слой адгезива также оказывался на композиционном материале. Среднее значение напряжения для данной группы составило 19,8 мПа (см. таблицу).

В 3-й группе в 8 образцах разрыв также произошел по соединению композит–дентин. Среднее значение напряжения для группы составило 22,84 мПа (см. таблицу).

В 4-й группе во всех 8 образцах разрыв произошел по соединению композит–дентин. Слой адгезива оказался с композитом. Среднее значение напряжения для этой группы составило 21,96 мПа (см. таблицу).

Выводы

1. Вид антибактериальной обработки и алгоритм тотального травления влияют на адгезию реставрационного материала к тканям зуба.

При испытании по стандартной технике тотального травления с использованием метода фотодинамической терапии среднее значение напряжения при сдвиге составило 22,84 мПа, а при применении препарата Consepsis по той же технике тотального травления – 19,8 мПа.

2. В ходе испытания по новой технике тотального травления с использованием метода фотодинамической терапии, среднее значение напряжения при сдвиге со-

ставило 25,7 мПа, а при применении препарата Consep-sis также по новой технике – 21,96 мПа.

В группах образцов, в которых антибактериальную обработку проводили после тотального травления, получены более благоприятные результаты по сравнению с группами, в которых применяли стандартную методику тотального травления. В свою очередь в образцах, обработанных методом фотодинамической терапии с предварительной фотосенсибилизацией, продемонстрированы лучшие результаты, чем в образцах, обработанных медикаментозно препаратом “Consepsis”.

Таким образом, изученные параметры нагрузки на сдвиг указывают на то, что опытные образцы, подготовленные по новой технике тотального травления с использованием фотодинамической терапии, имеют наиболее высокие значения. Поэтому данную методику можно рекомендовать для повышения качества лечения в клинике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Липецкая Е.А., Фурцев Т.В., Зеер Г.М. Экспериментальное исследование глубины проникновения адгезива в дентинные каналы при помощи метода маркирования и РЭМ в зависимости от способа антибактериальной обработки и техники тотального травления. *Российский стоматологический журнал*. 2013; 6: 12–5.
2. Фурцев Т.В., Липецкая Е.А., Коленчукова О.В. Сравнение эффективности препарата «Consepsis» и метода фотодинамической терапии для антибактериальной обработки полостей при лечении глубокого кариеса. *Российский стоматологический журнал*. 2012; 6: 15–7.
3. Максимовская Л.Н., Косинова Е.Ю. Исследование прочности связи с дентином различных адгезивных систем. *Стоматология*. 2007; 1: 28–30.
4. Yassini E., Tabari K. Comparison of shear bond strength between composite resin and porcelain using different bonding systems. *J. Dentistry*. 2005; 1 (2).
5. Адян Н.Н. Применение дентин-герметизирующего ликвида в комплексном лечении некариозных поражений зубов: Дисс. ... канд. мед. наук. 2008.
6. Федуллова Т.В., Кисельникова Л.П., Поюровская И.Я., Русанов Ф.С. Анализ адгезионной прочности стеклоиономерного цемента к твердым тканям временных зубов в зависимости от применения различных видов ротационных инструментов. *Институт стоматологии*. 2010; 4: 86–7.
7. Елизарова В.М., Поликарпова А.П., Григорьев А.Г., Седойкин А.Г. Обоснование прямой адгезии текучих и конденсируемых композитов «Эстерфилл Ca/F» к эмали и дентину временных зубов in vitro. *Российский стоматологический журнал*. 2008; 1: 4–6.
8. Rismanchian M., Shafiei S., Askari N., Khodaeian N. Comparison of shear bond strength of two veneering ceramics to zirconia. *Dent. Res. J. (Isfahan)*. 2012; 9 (5): 628–33.

Поступила 10.07.14

REFERENCES

1. Lipetskaya E.A., Furtsev T.V., Zeer G.M. Experimental study of the penetration depth of the adhesive in the dentinal tubules with the help of the method of marking and RAM depending on how antibacterial processing and engineering total etching. *Rossiyskiy stomatologicheskij zhurnal*. 2013; 6: 12–5. (in Russian)
2. Furtsev T.V., Lipetskaya E.A., Kolenchukova O.V. Comparison of efficacy «Consepsis» and the method of photodynamic therapy for bacterial treatment of cavities in the treatment of deep caries. *Rossiyskiy stomatologicheskij zhurnal*. 2012; 6: 15–7. (in Russian)
3. Maksimovskaya L.N., Kosinova E.Yu. Research of durability of coupling with dentine different adhesive systems. *Stomatologiya*. 2007; 1: 28–30. (in Russian)
4. Yassini E., Tabari K. Comparison of shear bond strength between composite resin and porcelain using different bonding systems. *J. Dentistry*. 2005; 2: 1.
5. Adyan N.N. *Use of Dentine-sealing Liquid in the Complex Treatment of Non-carious Lesions of Teeth*: Diss. 2008. (in Russian)
6. Fedulova T.V., Kiselnikova L.P., Poyurovskaya I.Ya., Rusanov F.S. *Analysis of adhesion of glass ionomers cement to the hard tissues of temporary teeth, depending on the application of various types of rotary instruments*. Institut stomatologii. 2010; 4: 86–7. (in Russian)
7. Elizarova V.M., Polikarpov A.P., Grigor'iev A.G., Sedoykin A.G. Rationale direct adhesion fluid and condensed composites “Estherville Ca/F” to enamel and dentine temporary teeth in vitro. *Rossiyskiy stomatologicheskij zhurnal*. 2008; 1: 4–6. (in Russian)
8. Rismanchian M., Shafiei S., Askari N., Khodaeian N. Comparison of shear bond strength of two veneering ceramics to zirconia. *Dent. Res. J. (Isfahan)*. 2012; 9 (5): 628–33.

Received 10.07.14