

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013

УДК 616.314-089.27:615.281]-076.4

Е.А. Липецкая, Т.В. Фурцев, Г.М. Зеер

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГЛУБИНЫ ПРОНИКНОВЕНИЯ АДГЕЗИВА В ДЕНТИННЫЕ КАНАЛЬЦЫ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДА МАРКИРОВАНИЯ И РАСТРОВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ И ТЕХНИКИ ТОТАЛЬНОГО ТРАВЛЕНИЯ

ГБОУ ВПО Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Стоматологическая клиника ООО ЛНУПЦ “МедиДент” ФГАОУ ВПО Сибирский федеральный университет

В статье исследуется проникновение адгезива в дентинные каналы в зависимости от способа антибактериальной обработки и алгоритма тотального травления методами растровой электронной микроскопии. В качестве антибактериальной обработки использовали препарат Consepsis и метод фотодинамической терапии. Также мы сравниваем 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 нового алгоритма тотального травления.

Ключевые слова: антибактериальная обработка; препарат Consepsis; фотодинамическая терапия; лечение кариеса; аппарат Латус; растровая электронная микроскопия; адгезивная техника; тотальное травление; маркирование; оксид алюминия

E.A. Lipetskaya, T.V. Furtsev, G.M. Zeer

EXPERIMENTAL STUDY OF PENETRATION DEPTH ADHESIVE IN THE DENTAL TUBULES USING THE METHOD OF MARKING AND SEM DEPENDING ON THE METHOD OF BACTERIAL TREATMENT AND ETCHING TECHNIQUES TOTAL

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 scanning electron microscopy. 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.

Key words: bacterial treatment; Consepsis; photodynamic therapy; caries treatment; Latus device; scanning electron microscopy; adhesive technology; the total etching, marking; aluminum oxide

Введение

Часто врачи-стоматологи с большим трудовым стажем начинают работать автоматически, как робот, не задумываясь о процессах, происходящих внутри зубов, и о влиянии лечения на них. Анализ, изучение и выявление новых методов лечения и выбор наилучшего необходимы для каждого врача, чтобы не превратиться в робота-манипулятора, который лечит, но, к сожалению, не вылечивает.

В поиске продления службы пломбы мы решили проанализировать один из важнейших участков – место соединения адгезива и дентина.

Врач-стоматолог выполняет стандартный алгоритм действий: антибактериальную обработку, чтобы очистить отпрепарированную полость от микроорганизмов [1]; травление дентина ортофосфорной кислотой для растворения смазанного слоя из неорганических остатков [2]; нанесение адгезива для создания связующего гибридного слоя между дентином и пломбировочным материалом. Попробуем разобраться, есть ли смысл проводить антимикробную обработку после препарирования? После применения ортофосфорной кислоты при открытии дентинных канальцев внутри них находятся микробные компоненты, поскольку диаметр дентинного канальца составляет около 2–2,5 мкм [3]. Величи-

на микробной клетки, например бактерии кокковой формы, менее 1 мкм [4]. Это ведет к рецидивирующему кариесу.

Исследованиями прикрепления адгезива и соответственно пломбировочного материала к дентину занимались многие специалисты, а одна из основных методик, которой они пользовались, – это испытание соединения на разрыв [5, 6].

В нашей предыдущей статье мы анализировали эффективность антибактериальных обработок, определяя количественный состав микроорганизмов [7].

В настоящем исследовании определяли, есть ли влияние антибактериальной обработки и алгоритма тотального травления на проникновение адгезива в глубину дентинных канальцев.

Для этого использовали растровый электронный микроскоп JEOL JSM 7001F.

Целью работы явилось исследование глубины проникновения адгезива методами растровой электронной микроскопии (РЭМ).

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить глубину проникновения адгезива в дентинные каналы при обработке по общепринятой технике тотального травления при антибактериаль-

ной обработке методом фотодинамической терапии (ФДТ) и препаратом Consepsis.

2. Определить глубину проникновения адгезива в дентинные каналы при обработке по новой технике тотального травления при применении антибактериальной обработки методом ФДТ и препаратом Consepsis.

Материалы и методы

Для исследования были подготовлены 4 третьих моляра верхней челюсти, экстрагированных по ортодонтическим показаниям у пациентов мужского пола 25–30 лет без соматической патологии.

В то же время из моляров готовили шлифы – проводился поперечный распил вращающимся алмазным диском с водяным охлаждением таким образом, чтобы плоскость была параллельна крыше пульповой камеры. Корни зуба также отпиливали. Далее сошлифовывали твердые ткани зуба с щечной, небной, медиальной и дистальной поверхностей до получения образца с площадью 49 мм² (7×7 мм) и толщиной 5 мм.

Для изготовления образцов использовали однокомпонентный адгезив 5-го поколения, класс ацетоновых адгезивов, One Step (Bisco). Перед изготовлением образцов в 1 мл адгезива добавляли 5 мг порошка оксида алюминия (Al₂O₃) диаметром 50 микрон, так как алюминий не является основным элементом, входящим в состав твердых тканей зуба [8]. Алюминий использовали в качестве маркера для этапа микрофотографирования. Затем в течение 30 с полученную суспензию перемешивали в амальгамосмесителе. В результате обработки размер частиц уменьшался до 0,5 мкм.

Для травления использовали гель 37% ортофосфорной кислоты Трабекс-37 (ОмегаДент).

В качестве антибактериальной медикаментозной обработки брали препарат Consepsis (Ultradent) – 2% раствор хлоргексидина глюконата.

Для применения метода ФДТ мы использовали геле-пенетратор Фотодитазин (Бета-Гранд Россия) и аппарат Латус. Обработку лазером проводили согласно инструкции препарата Фотодитазин и аппарата Латус.

В качестве композита мы использовали Spectrum TPH3 (Densply).

Образец 1 обрабатывали по схеме 1:

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

2) травление ортофосфорной кислотой в течение 20 с, смывание дистиллированной водой, высушивание ватным шариком;

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

Образец 2 обрабатывали по схеме 2:

1) травление ортофосфорной кислотой в течение 20 с, смывание дистиллированной водой, высушивание ватным шариком;

2) нанесение фотодитазина, через 5 мин смывание дис-

тиллированной водой из спрея, обработка аппаратом Латус в течение 1 мин;

3) нанесение адгезива аппликатором; раздувание спреем, фотополимеризация в течение 20 с, нанесение композита, фотополимеризация.

Образец 3 обрабатывали по схеме 3:

1) нанесение препарата Consepsis на ватном шарике, раздувание спреем;

2) травление ортофосфорной кислотой в течение 20 с, смывание дистиллированной водой, высушивание ватным шариком;

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

Образец 4 обрабатывали по схеме 4:

1) травление ортофосфорной кислотой в течение 20 с, смывание дистиллированной водой, высушивание ватным шариком;

2) нанесение препарата Consepsis на ватном шарике, раздувание спреем;

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

После подготовки образцов алмазным диском с водяным охлаждением проведены продольные распилы образцов в мезиодистальном направлении.

На полученных образцах алмазным диском с водяным охлаждением проведены продольные распилы образцов в мезиодистальном направлении. Далее образцы были исследованы в лаборатории электронной микроскопии ЦКП СФУ. Для изучения структуры и элементного состава адгезива в дентине были изготовлены шлифы.

Методика включает два этапа: шлифование и полирование, которые проводили на установке для изготовления шлифов Beta Grinder-Polishes, Vector Power Head, PriMet 3000 Modular dispensing system (Buehler, Германия). Шлифование велось с подачей воды на вращающемся с заданной скоростью диске (100 об/мин). Для получения требуемого качества поверхности на диск наклеивались последовательно 3 типа наждачных бумаг (320, 400 и 800 Grit) с постепенным уменьшением размера абразивных частиц. После шлифования образец промывали проточной водой.

Полирование осуществляли на этой же установке на специальных суспензиях: polycrystalline diamond suspension (9, 3F, 1 мкм). Подачу суспензии выполняли с помощью специального дозатора. Для удаления продуктов полирования образец промывали в среде этилового спирта в ультразвуковой ванне в течение 10 мин.

После каждого этапа изготовления шлифа проводили контроль поверхности на оптическом микроскопе NIKON ECLIPS LV 100.

Для предотвращения зарядки образца на его поверхность на установке JEOL JEE 420 наносили электропроводящее покрытие из золота (Au 99,99) толщиной 20 нм.

При исследовании микроструктуры и элементного состава использовали сканирующий электронный микроскоп JEOL JSM 7001F и энергодисперсионный спектрометр фирмы Ох-

Таблица 1. Элементный состав спектров микрофотографии образца 1

Spectrum	C	O	F	Na	Mg	Al	P	Ca	Total
1	66,81	12,47					8,31	12,41	100
2	77,07	13,85				0,14	4,28	4,65	100
4	79,91	15,63				0,22		4,24	100
5	15,68	35,56		0,78	0,79		17,70	29,48	100
6	46,55	24,13	2,32	0,55		0,89	10,02	15,54	100
7	27,02	19,91				0,18	18,29	34,60	100

Таблица 2. Элементный состав спектров микрофотографии образца 2

Spectrum	C	O	Mg	Al	P	Ca	Total
1	60,79	20,21		0,69	7,57	10,74	100
2	45,48	24,06	0,57	0,10	11,91	17,87	100
3	24,83	15,52	0,64	0,30	19,47	39,25	100
4	43,74	16,70	0,83	0,84	14,47	23,41	100
5	38,43	20,86		0,70	14,53	25,47	100

Таблица 3. Элементный состав спектров микрофотографии образца 3

Spectrum	C	O	Na	Mg	Al	P	Ca	Total
1	72,78	26,06			0,23		0,92	100
2	44,78	21,78	0,53	0,67		12,87	19,37	100
3	46,86	20,82		0,62		12,41	19,29	100
4	48,68	20,48		0,59		12,22	18,03	100
5	29,50	17,25				18,80	34,45	100
6	38,12	20,08				16,16	25,63	100
7	51,41	23,97		0,57	0,81	9,27	13,97	100

ford Instruments, позволяющие анализировать химические элементы от В до U. Сканирование элементного состава проводили точечным методом, в результате которого получали спектры характеристического рентгеновского излучения от всех химических элементов, находящихся в области возбуждения.

Результаты и обсуждение

При электронно-микроскопическом исследовании мы получили следующие результаты средней глубины проникновения адгезива в дентинные каналы в образцах 1 – 13,95, 2 – 32,8, 3 – 7,23, 4 – 10,22 мкм.

В образцах 1 и 2, где антибактериальная обработка проводилась при помощи ФДТ, затекание адгезива в дентинные каналы было глубже, чем в образцах 3 и 4 независимо от техники тотального травления.

В табл. 5 мы проанализировали эффективность ФДТ в сравнении с медикаментозной обработкой препаратом Consepsis при применении общепринятой техники тотального травления. Медикаментозная антибактериальная обработка оказалась менее результативной. Обработка ФДТ была эффективнее на 48% или в 1,9 раза.

В табл. 6 мы проанализировали эффективность ФДТ в сравнении с медикаментозной обработкой препаратом Consepsis при применении новой техники тотального

Таблица 4. Элементный состав спектров микрофотографии образца 4

Spectrum	C	O	F	Mg	Al	Si	P	Ca	Zn	Total
1	82,50	36,20	13,20		8,98	5,43		1,88	5,59	153,78
2	28,54	53,06		0,56			16,08	23,94	4,05	126,22
3	107,12	24,92	3,92		2,44	1,46	5,49	5,99	3,06	154,40
4	35,72	33,34	16,08		6,96	6,86	5,68	5,41	7,86	117,90
5	36,66	40,27			0,29		16,68	25,34	4,23	123,47

Таблица 5. Сравнение глубины проникновения адгезива в образцах 1 и 3 с различными методами антибактериальной обработки при применении общепринятой техники тотального травления

№ образца	1	3
Средняя глубина проникновения (мкм)	13,95	7,23
Эффективность, %	100	52

Таблица 6. Сравнение глубины проникновения адгезива в образцах 2 и 4 с различными методами антибактериальной обработки при применении новой техники тотального травления

№ образца	2	4
Средняя глубина проникновения (мкм)	32,8	10,22
Эффективность, %	100	31,2

Таблица 7. Сравнение глубины проникновения адгезива в образцах 1 и 2 с одинаковыми методами антибактериальной обработки при применении общепринятой и новой техники тотального травления

№ образца	1	2
Средняя глубина проникновения (мкм)	13,95	32,8
Эффективность, %	42,5	100

Таблица 8. Сравнение глубины проникновения адгезива в образцах 3 и 4 с одинаковыми методами антибактериальной обработки препаратом Consepsis при применении общепринятой и новой техники тотального травления

№ образца	3	4
Средняя глубина проникновения (мкм)	7,23	10,22
Эффективность, %	70,7	100

ного травления. Медикаментозная антибактериальная обработка оказалась менее результативной. Обработка ФДТ была эффективнее на 68,8% или в 3,2 раза.

В табл. 7 мы проанализировали эффективность ФДТ при применении общепринятой и новой техники тотального травления. Общепринятая техника оказалась менее результативной. Новая техника была эффективнее на 57,5% или в 2,4 раза.

В табл. 8 мы проанализировали эффективность медикаментозной обработки препаратом Consepsis при применении общепринятой и новой техники тотального травления. Новая техника была эффективнее на 29,3% или в 1,4 раза.

Таким образом, проведенное нами исследование свидетельствует о том, что проведение антибактериальной обработки после травления ортофосфорной кислотой будет эффективнее, чем до него. Также мы выяснили, что применение ФДТ в качестве антибактериальной обработки будет эффективнее, чем медикаментозная обработка препаратом Consepsis для проникновения адгезива в дентинные каналы, а значит и для сцепления пломбировочного материала с дентином.

Выводы

1. Глубина проникновения адгезива в дентинные каналы по общепринятой технике тотального травления при применении в качестве антибактериальной обработки препарата Consepsis

составляет ~ 7 мкм, при применении в качестве антибактериальной обработки методом ФДТ ~ 14 мкм.

2. Глубина проникновения адгезива в дентинные каналы по новой технике тотального травления при применении в качестве антибактериальной обработки препарата Conserpsis составляет ~ 10 мкм, при использовании метода ФДТ ~ 33 мкм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Максимовская Л.Н., Рощина П.И. Лекарственные средства в стоматологии: Справочник. 2-е изд. М.: Медицина; 2000.
2. Боровский Е.В. Кариес зубов: препарирование и пломбирование. М.: АО «Стоматология», 2001.
3. Боровский Е.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта. М.: Медицинская книга; 2001.
4. Воробьев А.А., Быков А.С., Пашков Е.П., Рыбакова А.М. Микробиология. 2-е изд. М.: Медицина; 2003.
5. Федюлова Т.В., Кисельникова Л.П., Пожаровская И.Я., Русанов Ф.С. Анализ адгезионной прочности СИЦ к твердым тканям временных зубов в зависимости от применения различных видов ротационных инструментов. Институт стоматологии. 2010; 4: 86–7.
6. Николаенко С.А. Адгезивная терапия дефектов твердых тканей зубов: Дисс. ...; 2004.
7. Фурцев Т.В., Липецкая Е.А., Коленчукова О.А. Сравнение эффективности фотодинамической терапии для антибактериальной обработки при лечении глубокого кариеса. Российский стоматологический журнал. 2012; 6: 15–8.

8. Вавилова Т.П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта. М.: Гэотар-Медиа; 2008.

REFERENCES

1. Maximovskaya L.N., Roshchina P.I. Medicines in dentistry: a Handbook. 2-e Izd., Rev. and extra Moscow: Meditsina; 2000 (in Russian).
2. Borovsky E.V. dental Caries: preparation and filling. M.: JSC "Stomatologiya", 2001 (in Russian).
3. Borovsky E.V., Leontiev V.K. Biology of the oral cavity. M.: Meditsinskaya kniga; 2001 (in Russian).
4. Vorobyev A.A., Bykov A.S., Pashkov E.P., Rybakova A.M. Microbiology. Moscow: Meditsina; 2003 (in Russian).
5. Fedulova T.V., Kisel'nikova L.P., Poyurovskaya I.Ya., Rusanov F.S. Analysis of adhesive strength of the JRC 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).
6. Nikolaenko S.A. Adhesive therapy of defects of hard tissues of teeth: Diss. Moscow, 2004 (in Russian).
7. Furtsev T.V., Lipetskaya E.A., Kolenchukova O.A. Comparison of the efficacy of photodynamic therapy for bacterial treatment in the treatment of deep caries. Rossiyskiy stomatologicheskii jurnal. 2012; 6: 15–8 (in Russian).
8. Vavilova T.P. Biochemistry of tissues and liquids of the oral cavity. M.: Geotar Media; 2008 (in Russian).

Поступила 20.06.13

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013

Р.Ш. Гветадзе, А.П. Аржанцев, С.А. Перфильев, Е.В. Шарова

КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИММЕДИАТ-ПРОТЕЗОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОТЕЗНОГО ЛОЖА ПЕРЕД ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИЕЙ

ФГБУ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России, 119991, г. Москва

Использование имедиат-протезов с мягким базисом по сравнению с имедиат-протезами с жестким базисом и отсутствием имедиат-протезирования уменьшает сроки восстановления костной ткани в лунках удаленных зубов. Имедиат-протезирование целесообразно проводить сразу после удаления зуба. Лучшая адаптация пациентов к временным ортопедическим конструкциям происходит при применении имедиат-протеза с мягким базисом. Метод определения коэффициента перепада рентгенологической плотности костной ткани (трассировка участка измерения в градациях серого) по данным конусно-лучевой компьютерной томографии позволяет объективно оценивать степень восстановления костной тканью лунок удаленных зубов, в том числе в динамике.

Ключевые слова: имедиант-протезы; дентальная имплантация

R.Sh. Gvetadze, A.P. Arzhantsev, S.A. Perfil'ev, E.V. Sharova

CLINICAL AND RADIOLOGICAL ASPECTS OF IMMEDIATE DENTURES FOR THE PREPARATION OF PROSTHETIC BED BEFORE DENTAL IMPLANTATION

Central Research Institute of Dentistry and Oral Surgery. Moscow, Russia

Use immediat-dentures with a soft base compared with immediat-dentures with hard basis and without immediat-prosthetics reduces terms of restoration of bone tissue in the holes of implantation).

Immediat-prosthesis is advisable to carry out immediately after tooth removal. Better adaptation of patients temporary prosthetic constructions happens when the immediat-prosthesis with a soft base.

Method of definition of differential coefficient for x-ray bone density (trace measurement area in grayscale) according to the cone-beam computed tomography (CRCT) can objectively assess the degree of recovery of bone tissue holes implantation, including in dynamics.

Key words: immediat-dentures; dental implantation