

УДК 616.31.001.6-018.4-007.25-07-089.844:678(021)

АНАЛИЗ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ШИНИРОВАНИЯ ЗУБОВ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПАРОДОНТА

Гажва С.И., Гулуев Р.С., Гажва Ю.В.

ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия Минздрава России», Нижний Новгород, Россия, (603005, г. Нижний Новгород, кафедра стоматологии ФПКВ, ул. Алексеевская, 1), e-mail: gu_ru87@mail.ru

Обозначена актуальность проблемы комплексного лечения заболеваний пародонта и одного из его этапов – иммобилизации подвижных зубов при пародонтитах. Представлены результаты экспериментального исследования свойств адгезии композитных материалов для шинирования. Дана характеристика армирующих материалов, отличающихся по химическому составу и структуре. Изучены прочностные и пластические свойства материалов Ribbond и EverStick. Рассмотрены основные вопросы методики планирования и проведения испытаний и их технического сопровождения. Статистически проанализированы данные адгезии и пластической деформации исследуемых материалов, приведён анализ полученных результатов, дана их сравнительная характеристика. Сделаны выводы о необходимости дальнейшего изучения свойств композитных материалов для шинирования зубов.

Ключевые слова: шинирование зубов, материаловедение, адгезия полимеров.

THE ANALYSIS OF MECHANICAL PROPERTIES OF MATERIALS FOR AN IMMOBILIZATION OF TEETH

Gazhva S.I., Guluev R.S., Gazhva Y.V.

GBOU VPO "Nizhny Novgorod State Medical Academy, Ministry of Public Health", Nizhny Novgorod, Russia, (603005, Nizhny Novgorod, Department of Dentistry FPKV Street. Alekseevskaya, 1) e-mail: gu_ru87@mail.ru

The urgency of a problem of complex treatment of diseases пародонта and one of its stages – an immobilization of mobile teeth is designated at parodontal diseases. Results of a pilot study of properties of adhesion of composit materials for an immobilization are presented. The characteristic of the reinforcing materials differing on a chemical composition and structure is given. Durability and plastic properties of the materials Ribbond and EverStick are studied. The main questions of a technique of planning and carrying out tests and their technical support are considered. These adhesions and plastic deformation of studied materials are statistically analysed, the analysis of the received results is provided, their comparative characteristic is given. Conclusions are drawn on need of further studying of properties of composit materials for an immobilization of teeth.

Key words: an immobilization of teeth, materials technology, adhesion of polymers.

Введение

Воспалительные заболевания пародонта представляют собой серьёзную медико-социальную проблему, которая является актуальной и в настоящее время [1–3; 9; 11–14]. По данным ВОЗ (2009) [16], распространённость воспалительной патологии пародонта в возрастной группе 35-44 года по всему миру составляет 94,3%, а число людей, пользующихся зубными протезами при воспалительных заболеваниях пародонта – 78,2%, при нуждаемости – более 99,9%.

Повышение эффективности комплексного лечения воспалительных заболеваний пародонта остается одним из актуальных вопросов в современной стоматологии [3]. Данные специальной научной литературы свидетельствуют о том, что как нет единого стандартизированного подхода к консервативному лечению, так и не существует рекомендаций по выбору ортопедических конструкций при минимальном количестве

ретенционных пунктов, для восстановления анатомо-функциональных свойств зубочелюстной системы [5; 10; 15]. Поэтому оптимизация комплексного лечения заболеваний пародонта в настоящее время является необходимой и своевременной, а поиск новых вариантов решения данной проблемы является оправданным.

Одним из способов повышения эффективности лечения заболеваний пародонта является использование шинирующих конструкций из различных композитных материалов, к использованию которых в настоящее время отсутствуют обоснованные показания и не до конца изучены их механические свойства и прочностные характеристики.

По данным ряда авторов [6–8; 12], шинирование обеспечивает равномерное распределение жевательной нагрузки между пародонтом зубов, создает покой пораженным тканям, способствует повышению эффективности комплексной терапии и стимулирует репаративные изменения в тканях пародонта.

Выбор волокнистой основы для шинирующей конструкции имеет большое теоретическое и практическое значение для стоматологии. До настоящего времени на отечественном и зарубежном рынках материалы, используемые для шинирования, представлены достаточно широко, различаются по химическому составу и свойствам. Однако сравнительная эффективность их до конца не изучена. Поэтому целью нашего исследования является изучение прочностных характеристик усиливающих волокон различных композитных шинирующих материалов и степени адгезии их к тканям зубов (EverStick, Ribbond).

Материалы и методы исследования

Материалы

Материалами для исследования служили образцы шинирующих волокон из материалов из различных классов, отличающихся по химическому составу.

Нами были использованы волокна Ribbond и EverStick.

Ribbond, Ribbond Inc. (полиэтилен) – обладает низким уровнем модуля деформации при сжатии. Дополнительные адгезивные свойства обеспечивает предварительная плазменная обработка поверхности арматуры. Самая сложная архитектура плетения из всех арматур.

EverStick, StickTech (стекловолокно) – обладает уникальной метакрилатной матрицей. Каждое тончайшее силанизированное стекловолокно в составе пучка окружено оболочкой из полиметилметакрилата, пористая структура которого наполнена неполимеризованными мономерами Боуэна (bis-GMA). В процессе фотоотверждения такого пучка происходит не только объединение отдельных волокон в прочную, но гибкую (за счет полиметилметакрилата) балку, но и сополимеризация (за счет bis-GMA) с матриком окружающего волокно композиционного материала, обеспечивая создание единой

монолитной структуры. За счет этого волокно EverStick имеет высокие показатели адгезии и прочности на изгиб.

Методы

1. Методика изготовления образцов.

Для достижения цели исследования были изготовлены модели шинирующих конструкций, выполненных из материалов Ribbond и EverStick. За основу были взяты удалённые зубы, в которых были по стандартной методике отпрепарированы пазы для композитного материала. После этого произведено шинирование при помощи арматур, жидкотекучего композита Filtek Flow и адгезивной системы Adper Prompt L-Pop 3M ESPE. Шинирующее волокно было расположено в разомкнутом состоянии, чтобы при дальнейшем испытании отрыв происходил запрограммированно посередине образца (рис. 1).

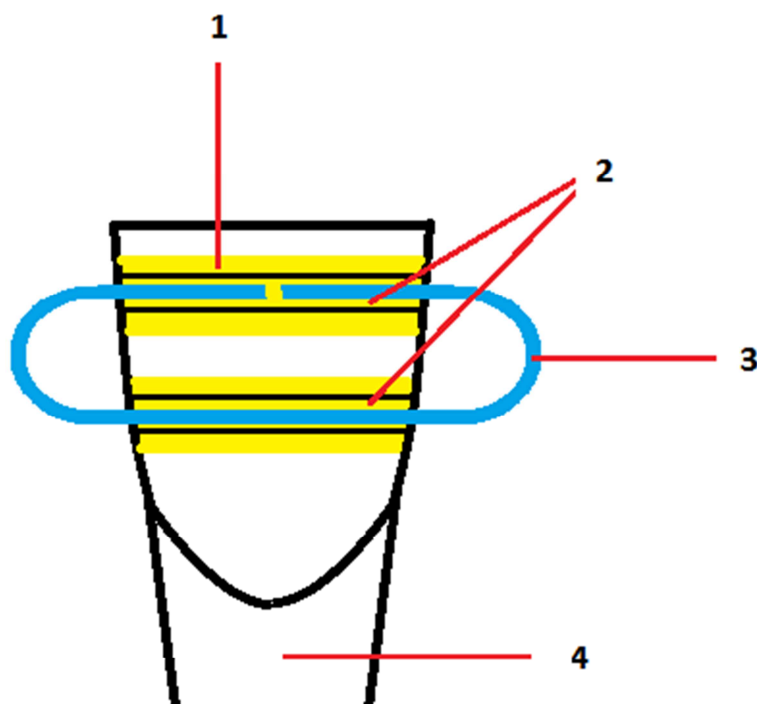


Рис. 1. Схема модели шины: 1 – композитный материал; 2 – пазы для композитного материала; 3 – армирующее волокно; 4 – удаленный зуб.

Изготовлено по 20 образцов шинированных зубов с материалами Ribbond и EverStick соответственно.

2. Методика испытания.

Образцы испытывались в аппарате TiniusOlsen. При комнатной температуре (23 °C)

стандартные заготовки помещались и закреплялись между траверсами аппарата. По стандартной программе было проведено измерение максимального порога силы на растяжение и отрыв при постепенном расхождении траверса со скоростью движения 0,01 мм/с. Был получен запрограммированный отрыв по середине стандартной заготовки. По полученным данным были составлены схемы, отражающие зависимость деформации и силы, приложенной к заготовкам.



Рис. 2. Аппарат TiniusOlsen.

Результаты исследований

В ходе исследований были протестированы образцы шин из двух видов армирующих волокон, разных по химическому составу, строению и свойствам. Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Максимальные значения сил, прилагаемых к заготовкам на отрыв

EverStick (H)	Ribbond (H)
104	53
79	74
80	82
114	61
94	75
81	80
78	62

105	74
113	70
95	63
85	69
100	85
99	79
113	60
102	66
93	75
96	74
111	80
105	60
95	65

Также были получены данные о соотношении деформации, относительного удлинения и времени эксперимента. В ходе исследования было выявлено, что материал EverStick имеет более выраженные пластические свойства и деформируется при более высоких показателях силы. Средняя деформация материала EverStick была равна 0.5 ± 0.1 мм, а материала Ribbond соответственно 0.25 ± 0.75 мм.

Представлены графики зависимости средних деформаций и силы, приложенной к шинам до момента отрыва для исследуемых материалов (рис. 3).

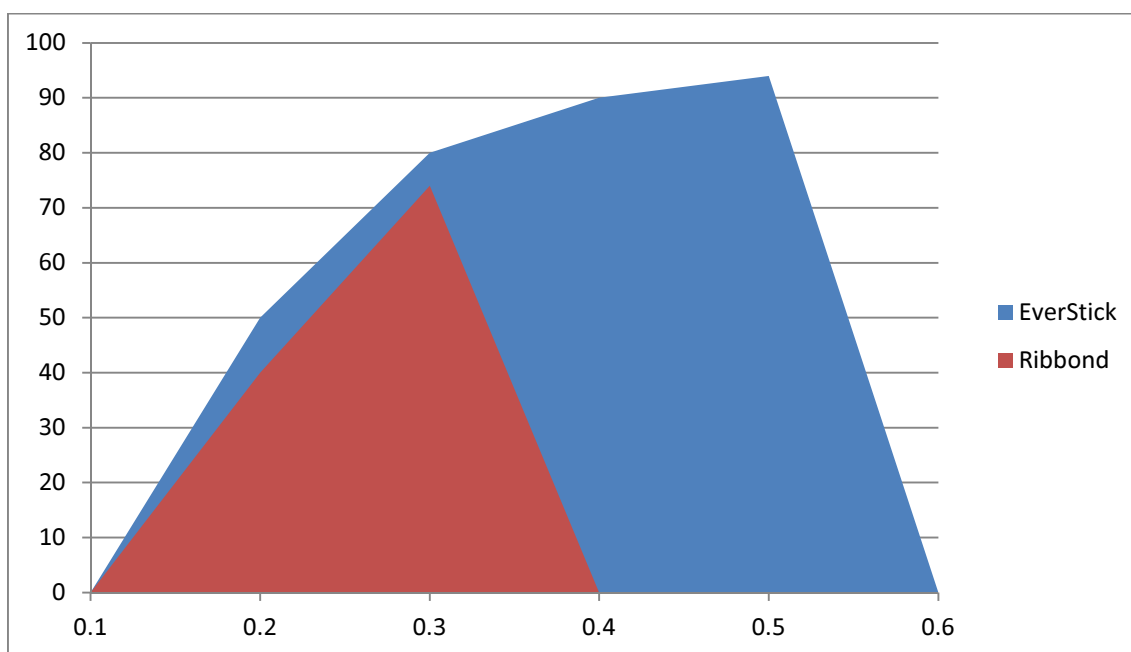


Рис. 3. Соотношение силы и деформации шин.

В результате исследований были получены данные об адгезии шины к твердым тканям зубов и её прочностные характеристики. Для шины из материал EverStick эти показатели оказались равны $94,25 \pm 15,17$ Н, а для шины из материала Ribbond $74,8 \pm 18,04$ Н. Средние показатели

статистически проанализированы и дают точное представление о свойствах адгезии проверяемых материалов с доверительной частотой $t=0,999$.

Выводы

При всем многообразии представленных способов и материалов для шинирования зубов ни один из них не имеет всего комплекса положительных свойств и не может рассматриваться как универсальный. В своем исследовании мы использовали материалы, выполняющие одну и ту же функцию, при этом имея различное химическое строение. Основой исследования было – изучение адгезии шинирующих материалов к тканям зубов и их пластических свойств. Нами проведен сравнительный анализ армирующих материалов из двух групп, отличающихся по химическому составу и свойствам. Кроме того, устанавливалось предельное значение нагрузки на шину и свойства пластичности армирующих материалов при деформации.

Проведенное исследование свидетельствует о том, что армирующие материалы на основе органической матрицы имеют более высокие показатели прочности и адгезии к материалу шины. Их использование позволяет повысить эффективность шинирования, уменьшить риск дебондинга и поломки шины. Также эти материалы обладают большей пластичностью, что позволяет шине компенсировать боковые нагрузки и также снижает риск отрыва шины от тканей зуба.

Наряду с этим показатели свойств материалов для шинирования на основе неорганической матрицы достаточно высоки, что позволяет применять их в качестве средств для временного шинирования с использованием неинвазивной техники. Однако пластичность армирующих материалов на основе неорганической матрицы ниже в 2 раза, что способствует более жесткой иммобилизации зубов в шине и сильной чувствительности к боковым нагрузкам.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что проблема изучения свойств армирующих материалов до конца не изучена и требует дальнейшего исследования. Это необходимо для выполнения протокола ведения пациентов с заболеваниями пародонта и для определения показаний к использованию материалов из разных групп для иммобилизации зубов.

Список литературы

1. Аболмасов Н.Г. Современные представления и размышления о комплексном лечении заболеваний пародонта / Н.Г. Аболмасов [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2009. – № 5. – С. 26-32.
2. Гильмияров Э.М. Клинико-метаболическая база данных по хроническому генерализованному пародонтиту / Э.М. Гильмияров [и др.] // Стоматология. – 2008. – № 5. – С. 20.

3. Григорян А.С. Болезни пародонта / А.С. Григорян [и др.]. – М., 2004. – 287 с.
4. Грудянов А.И. Профилактика воспалительных заболеваний пародонта / А.И. Грудянов, В.В. Овчинникова. – М. : МИА, 2007. – 80 с.
5. Емгахов З.В., Антонова И.Н., Иорданишвили А.К. Сравнительная оценка биосовместимости основных видов стоматологических базисных полимеров (экспериментальное исследование) // Пародонтология. – СПб., 2012. – С. 16-20.
6. Жулев Е.Н. Показания к применению шинирующих конструкций при ортопедическом лечении заболеваний пародонта / Е.Н. Жулев, М.Ю. Саакян // Нижегород. мед. журнал. – 1993. – № 1. – С. 39-41.
7. Каламкарров Х.А. Патогенез и принципы лечения функциональной перегрузки пародонта // Стоматология. – 1995. – № 3. – С. 44-51.
8. Копейкии В.Н. Ортопедическое лечение заболеваний пародонта. – М. : Триада X, 1998. – 175 с.
9. Леонтьев А.А. Комплексный подход к профилактике заболеваний пародонта // Пародонтология. – 2010. – № 2 (55). – С. 76–77.
10. Лукиных Л.М. Болезни пародонта / Л.М. Лукиных, Е.Н. Жулев, И.Н. Чупрунова. – Н. Новгород : Изд-во НГМА, 2005. – 322 с.
11. Перова М.Д. Биологические механизмы репаративной регенерации тканей пародонта: (Аналитический обзор) // Новое в стоматологии. – 2001. – № 8. – С. 62-70.
12. Саакян М.Ю. Специальная подготовка полости рта к протезированию при ортопедическом лечении заболеваний пародонта : учебно-метод. пособие. – Н. Новгород : НГМА, 2001. – 28 с.
13. Янушевич О.О. Болезни пародонта / О.О. Янушевич, И.Н. Кузмина // Российский стоматологический журнал. – 2009. – № 1. – С. 43-45.
14. Lindhe Y. Textbook of clinical periodontology. – Copenhagen, Munksgaard, 1993. – 648 p.
15. Wench SL. The effect of laent tmed in a secondary cure upon the phigical properties of three composite resins // Quintessence. – 2007. – № 18. – P. 35-5.
16. WHO. Global Oral Health Data Bank. – Geneva: WHO, 2002.

Рецензенты

Иванов С.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии и имплантологии ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития России, г. Нижний Новгород.

Казарина Л.Н., д.м.н., профессор, зав. кафедрой пропедевтической стоматологии ГБОУ ВПО «НижГМА Минздравсоцразвития», г. Нижний Новгород.