

# БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕСТАВРАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЕВИТАЛЬНЫХ РЕЗЦОВ

Петрушанко Т.А., Попович И.Ю.

Высшее государственное учебное заведение Украины «Украинская медицинская стоматологическая академия», г. Полтава; кафедра терапевтической стоматологии

## Резюме.

Предложен алгоритм создания реставраций девитальных резцов, соответствующий не только косметическим требованиям, но и биомеханическим законам. Выполненная по такому алгоритму реставрация позволяет рационально распределить жевательное давление и обеспечить длительное физиологическое функционирование зубо-пародонтального комплекса, а также является более приоритетной по показателю себестоимости по сравнению с зарубежными аналогами.

## Summary.

Restoration of devitalized incisors algorithm is offered. It confirms not only cosmetic requirements, but biomechanical regularities, too. Restorations accomplished in such algorithm provides as rational distribution of mastication pressure and more long physiological function of teeth-periodontal complex, so it has priority in cost comparing with foreign analogues.

*Ключевые слова:* реставрация, внутриканальные штифты, биомеханика девитальных зубов.

*Key words:* restoration, intra-canal posts, biomechanics of devitalized tooth.

При обширных дефектах коронковой части (55-80% объема коронки) эндодонтически леченых зубов целесообразным является их восстановление с использованием штифтовых конструкций [1, 2]. При этом необходимо достигнуть 3 цели: устранить косметические нарушения, восстановить утраченную функцию и обеспечить герметичность эндодонтической obtурации зуба [3]. Большинство врачей-стоматологов в повседневной практике проводят восстановление эндодонтически леченых зубов интуитивно, без учета биомеханических свойств твердых тканей зуба, пародонта, филлеров и пломбирочных материалов. Такая тактика не позволяет качественно реализовать вышеуказанные цели.

Под влиянием механических воздействий в биологических тканях, органах и системах возникает движение в жидкостных структурах, распространяются волны, возникают деформации и напряжения. Физиологическая реакция биологических структур на эти факторы зависит от механических свойств тканей и жидкостей [4]. Поэтому для достижения оптимальных целей восстановления эндодонтически леченого зуба, а также для долгосрочной службы реставрационной конструкции необходимо учитывать толщину стенок зуба, диаметр его корневого канала и штифта, тип штифта, его глубину погружения в корневой канал и в коронковую часть зуба, механические свойства твердых тканей зуба, пародонта и пломбирочных материалов, а также технологические особенности самой реставрации.

Появление на рынке стоматологической продукции новых композиционных материалов, стеклопластиковых и стекловолоконных штифтов расширило возможности врачей-стоматологов относительно выбора способа восстановления коронковой части зуба. Совершенной считается реставрация разрушенных зубов с использованием щадящих подходов, при которых препарирование зубов осуществляется минимально и при этом достигаются максимально эстетические результаты. Популярным является прямой метод восстановления девитальных фронтальных зубов, коронки которых разрушены на 2/3 и более, с использованием стекловолоконных штифтов, которые имеют существенные преимущества по сравнению с металлическими. Для стекловолоконных штифтов характерна биосовместимость с тканями зуба, отсутствие коррозии, отличная эстетика, модуль их эластичности приближается к модулю эластичности дентина, они светопрозрачны и т.д.

**Целью** данного исследования стало обоснование прямой реставрационной конструкции девитальных резцов при использовании стекловолоконных и стеклопластиковых штифтов с учетом биомеханических свойств тканей зуба, пародонта, пломбирочных материалов.

Первый экспериментальный этап работы включал изучение прочности адгезии силлеров, материалов для восстановления коронковой части фронтальных зубов к поверхности дентина корня зуба, к стекловолоконным штифтам фирмы J-dental и стеклопластиковым «ПАСС» штифтам отечественной фирмы Эста (г. Киев).

В исследования были включены пломбирочные материалы, которые относятся к разным группам по химическому составу:

1) стеклоиономерный цемент — «Цемион Ф» (Владивосток);

2) стеклоиономерный цемент, модифицированный композитом — «Fuji PLUS» (GS);

3) цементфиксирующий композиционный материал химического отверждения — «FIXALAT» (Стоматехнология);

4) эстетический композитный цемент двойного отверждения — «Calibra» (Dentsply);

5) цемент адгезивный двойного отверждения — «ЦАПО» (Эста);

6) микроматричный реставрационный материал «Esthet X» (Dentsply);

7) светоотверждаемый стоматологический реставрационный материал «Эста-3» (Эста).

Адгезивные характеристики цинк-фосфатных цемента не изучались, поскольку, по мнению исследователей, эти материалы не образуют химических соединений со структурами зуба, а обеспечивают только незначительную, исключительно механическую, адгезию [5, 6]. Поликарбоксилатные цементы также имеют меньшую адгезию к поверхности дентина зуба по сравнению со стеклоиономерными цементами [7].

Для первого экспериментального этапа работы было изготовлено 186 специальных образцов фронтальных зубов, которые имели отличия в технологии приготовления с учетом вида пломбирочного материала, штифта, используемой адгезивной системы. С целью сравнительного определения наиболее высокой адгезии нового цемента двойного отверждения «ЦАПО» к поверхности дентина зуба проанализировано в эксперименте 3 типа образцов, которые отличались особенностями предварительной адгезивной подготовки поверхности дентина перед нанесением цемента. Образцы зубов с другими исследуемыми пломбирочными материалами выполнялись соответственно инструкции производителя применяемого материала. Для решения вопроса технологии фиксации стеклопластиковых и стекловолоконных штифтов изготавливались 3 типа образцов со стеклопластиковыми «ПАСС»-штифтами и 6 типов образцов пломбирочных материалов со стекловолоконными штифтами J-dental.

Приготовленные образцы для определения адгезии пломбирочных материалов к поверхности дентина размещали на столике сжимающего механизма деформационной установки МРК-1. Образцы постепенно нагружали до момента отрыва материала от стенок корневого канала. Адгезию рассчитывали по формуле:

$$A = F/S,$$

где  $A$  — величина адгезии исследуемого материала при смещении (МПа);

$F$  — граничная нагрузка, при которой происходит нарушение адгезивного соединения (Н);

$S$  — площадь поверхности, по которой происходит разрушение (мм<sup>2</sup>).

Образцы для определения адгезии пломбирочных материалов к стеклопластиковым штифтам размещали в специальном приспособлении деформационной установки МРК-1. Каждый образец подвергали растяжению до полного отрыва материала на одном из концов штифта. Величину адгезивной прочности рассчитывали как границу прочности при отрыве материала на одном из концов штифта от штифта за вышеприведенной формулой.

Второй этап выполняемых исследований базировался на математических расчетах реставрационных конструкций девитальных резцов с учетом выбора оптимального силлера для фиксации стеклопластикового штифта и реставрационного пломбирочного материала для коронки зуба.

На третьем этапе работы были выполнены функциональные исследования, позволяющие изучить напряженно-деформированное состояние в реставрационной конструкции девитального фронтального зуба, выполненной двумя методиками прямого способа с учетом наших математических разработок. Указанные экспериментальные наблюдения проводились на 24 удаленных резцах. Все реставрированные зубы в зависимости от способа восстановления коронковой части были разделены на 3 группы по 8 образцов в каждой. В 1-й группе коронковая часть резцов моделировалась с помощью фотополимерного материала «Эста-3» бесштифтовой адгезивной методикой. Во 2-й группе зубов реставрация коронковой части резцов проводи-

лась также материалом «Эста-3», но с использованием стеклопластикового «ПАСС»-штифта, погруженного в корневой канал на  $\frac{1}{2}$  его длины, зафиксированного на эстетический композиционный цемент двойной полимеризации «Calibra». В 3-й группе зубов применена аналогичная методика, но стеклопластиковый «ПАСС»-штифт погружали в корневой канал на  $\frac{2}{3}$  его длины. С целью оценки напряженно-деформированного состояния зубов был использован двухэкспозиционный метод голографической интерферометрии.

Четвертый этап включал реставрацию 36 девитальных резцов, коронки которых были разрушены на  $\frac{2}{3}$  величины. Были сформированы 3 клинические группы больных, в каждой по 12 восстановленных зубов. В первой группе для восстановления использовали титановые анкерные штифты, которые были зафиксированы на стеклоиномерный цемент модифицированный композитом «Fuji plus» и применен для коронки фотополимерный реставрационный композитный материал «Esthet X» (Dentsply). Коронки второй группы зубов восстанавливали с помощью стекловолоконных штифтов «J-dental», зафиксированных на композитный цемент двойного отверждения «Calibra» (Dentsply) и фотополимерного материала «Eshtet X». Зубы пациентов 3-й группы восстанавливали с помощью новых отечественных стеклопластиковых «ПАСС»-штифтов (Эста, Украина), зафиксированных на адгезивном цементе двойного отверждения «ЦАПО» (Эста, Украина) и композитного фотополимерного материала «Эста-3». Методика восстановления коронок зубов у пациентов 1-й и 2-й групп была выполнена согласно общеизвестных стандартов и соответствовала инструкции производителя. У пациентов 3-й группы коронки восстанавливались с помощью разработанной и запатентованной нами методике. Клиническую оценку реставраций проводили на основе общепринятых рекомендаций (Чикаго, 1994). Реставрации оценивали в день восстановления, через 3, 6 и 12 мес. клинически, рентгенологически и функционально с использованием методов вариационной математической статистики.

В результате проведенных на первом этапе лабораторных исследований установлено, что наибольшую адгезию к поверхности дентина корневого канала зуба имеет стеклоиномерный цемент, модифицированный композитом «Fuji PLUS», но его адгезивные свойства к стеклопластиковым штифтам недостаточны для того, чтобы данный материал был использован для фиксации этих штифтов (табл. 1, 2). Наименьшая адгезия к дентину корня выявлена у стеклоиномерного цемента «Цемион Ф» (Владмива).

Для долгосрочного функционирования реставрированного зуба с применением штифтов большее значение имеет прочность адгезии фиксирующего материала к штифту, так как в клинической практике часто происходит потеря связи между штифтом и силлером. Наилучшие показатели адгезии силлеров к стекловолоконным и стеклопластиковым штифтам выявлены у нового отечественного композитного фиксирующего цемента двойного отверждения «ЦАПО» фирмы Эста (г. Киев) (табл. 1). Установлено, что адгезия пломбирочных материалов к стекловолоконным штифтам фир-

мы J-dental меньше, чем к стеклопластиковым «ПАСС»-штифтам фирмы Эста (г. Киев). Это можно объяснить тем, что большинство стекловолоконных штифтов изготовлено на базе эпоксидных смол, тогда как «ПАСС»-штифты по своей структуре имеют другую основу, которая наиболее часто используется при изготовлении стоматологических композитных материалов, а именно — Bis-Gma. Выпуск «ПАСС»-штифтов осуществляется по современным нанотехнологиям. К смоле при изготовлении «ПАСС»-штифтов добавляют пирогенную двуокись кремния диаметром частиц 0,04 мкм, а также кремнийсодержащий метакриловый олигомер, что позволяет уменьшить полимеризационную усадку и внутреннее напряжение и увеличить адгезию смолы к стекловолокну.

Нами было определено, что обработка стеклопластиковых «ПАСС»-штифтов адгезивом фирмы Эста и стекловолоконных штифтов J-dental адгезивом фирмы Dentsplay (Prime & Bond NT) позволяет получить лучшую адгезию и более крепкое и прочное соединение между штифтом и материалом. Целесообразнее производить фотополимеризацию адгезива на штифте и фотополимерного материала отдельно один от одного (табл. 2).

Силанирование стекловолоконных штифтов J-dental перед их фиксацией способствует увеличению

Таблица 1.

Показатели адгезии пломбировочных материалов к дентину стенки корневого канала зуба, (M±m).

№ п/п	Пломбировочный материал	Количество образцов	Показатель адгезивной прочности, МПа
1	Цемион Ф	8	23,32±0,63
2	Fuji plus	8	51,23±1,52 P1-2<0,001
3	Фиксалат	8	32,43±2,59 P1-3<0,01; P2-3<0,001
4	Calibra	8	38,52±1,08 P1-4<0,001; P2-4<0,001; P3-4<0,05
5	ЦАПО (1-й способ)	9	36,75±1,11 P1-5<0,001; P2-5<0,001; P3-5>0,1; P4-5>0,1
6	ЦАПО (2-й способ)	8	14,4±0,97 P1-6<0,001; P2-6<0,001; P3-6<0,001; P4-6<0,001; P5-6<0,001
7	ЦАПО (3-й способ)	8	9,91±0,43 P1-7<0,001; P2-7<0,001; P3-7<0,001; P4-7<0,001; P5-7<0,001; P6-7<0,001
8	Esthet X	9	50,78±1,1 P1-8<0,001; P2-8>0,1; P3-8<0,001; P4-8<0,001; P5-8<0,001; P6-8<0,001; P7-8<0,001
9	Эста-3	8	42,66±0,86 P1-9<0,001; P2-9<0,001; P3-9<0,002; P4-9<0,01; P5-9<0,001; P6-9<0,001; P7-9<0,001; P8-9<0,001

Показатели адгезии пломбировочных материалов к стекловолоконным и стеклопластиковым штифтам, (M±m).

Таблица 2.

№ п/п	Пломбировочный материал	Количество образцов	Показатель адгезивной прочности, МПа
1	Эста-3 с «ПАСС»-штифтом (1-й способ)	8	18,2±0,7
2	Эста-3 с «ПАСС»-штифтом (2-й способ)	8	33,32±0,56 P1-2<0,001
3	Эста-3 с «ПАСС»-штифтом (3-й способ)	8	27,57±0,52 P1-3<0,001; P2-3<0,001
4	Esthet X с штифтами J-dental (1-й способ)	8	10,72±0,48 P1-4<0,001; P2-4<0,001; P3-4<0,001
5	Esthet X с штифтами J-dental (2-й способ)	8	17,3±0,46 P1-5>0,1; P2-5<0,001; P3-5<0,001; P4-5<0,001
6	Esthet X с штифтами J-dental (3-й способ)	8	21,71±0,67 P1-6<0,01; P2-6<0,001; P3-6<0,001; P4-6<0,001; P5-6<0,001
7	Esthet X с штифтами J-dental (4-й способ)	8	23,3±0,63 P1-7<0,001; P2-7<0,001; P3-7<0,001; P4-7<0,001; P5-7<0,001; P6-7>0,1
8	Esthet X с штифтами J-dental (5-й способ)	8	27,8±0,42 P1-8<0,001; P2-8<0,001; P3-8>0,1; P4-8<0,001; P5-8<0,001; P6-8<0,001; P7-8<0,001
9	Esthet X с штифтами J-dental (6-й способ)	8	16,73±0,61 P1-9>0,1; P2-9<0,001; P3-9<0,001; P4-9<0,001; P5-9>0,1; P6-9<0,001; P7-9<0,001; P8-9<0,001
10	Esthet X с «ПАСС»-штифтами	8	21,92±1,076 P1-10<0,02; P2-10<0,001; P3-10<0,001; P4-10<0,001; P5-10<0,002; P6-10>0,1; P7-10>0,1; P8-10<0,001; P9-10<0,001
11	Фиксалат с «ПАСС»-штифтами	8	14,38±0,64 P1-11<0,002; P2-11<0,001; P3-11<0,001; P4-11<0,001; P5-11<0,01; P6-11<0,001; P7-11<0,001; P8-11<0,001; P9-11<0,02; P10-11<0,001
12	Fuji plus с «ПАСС»-штифтами	8	8,61±0,55 P1-12<0,001; P2-12<0,001; P3-12<0,001; P4-12<0,02; P5-12<0,001; P6-12<0,001; P7-12<0,001; P8-12<0,001; P9-12<0,001; P10-12<0,001; P11-12<0,001

13	Calibra с «ПАСС»- штифтами	8	24,01±1,08 P1-13<0,001; P2-13<0,001; P3-13<0,01; P4-13<0,001; P5-13<0,001; P6-13<0,1; P7-13>0,1; P8-13<0,01; P9-13<0,001; P10-13>0,1; P11-13<0,001; P12-13<0,001
14	ЦАПО с «ПАСС»- штифтами	8	27,08±0,68 P1-14<0,001; P2-14<0,001; P3-14>0,1; P4-14<0,001; P5-14<0,001; P6-14<0,001; P7-14<0,002; P8-14>0,1; P9-14<0,001; P10-14<0,002; P11-14<0,001; P12-14<0,001; P13-14<0,05

адгезии пломбировочных материалов к этим штифтам. В то же время адгезия материалов к «ПАСС»-штифтам, уже силанированных производственным способом, значительно выше в сравнении с адгезией к стекловолоконным штифтам J-dental, которые силанируют непосредственно перед использованием (табл. 2). Обработка штифта силаном увеличивает количество этапов при фиксации, что обуславливает более длительную реставрацию по времени зуба, увеличивает риск возникновения ошибок при obturации корневого канала.

Невысокие показатели прочности адгезии к стенкам корневого канала и штифтам композитного материала двойного отверждения Calibra частично можно обосновать использованием фотополимерного адгезива Prime & Bond NT, смешанного с активатором химической полимеризации — Self Cure Activator.

Такое сочетание объясняется тем, что фотополимерные адгезивы 5-7 поколений нежелательно использовать с химическими композитами или композитами двойного отверждения, которые в своем составе как компонент редокс-катализатора имеют ароматический третичный амин, затрудняющий связь с адгезивными системами, содержащими кислотные мономеры. В таком случае происходит кислотно-основная реакция, инактивирующая третичный амин с образованием основы Луиса. Клинически это проявляется отсутствием достаточной связи между адгезивом и самим пломбировочным материалом. Для решения данной проблемы фирмы-производители выпускают активатор химической полимеризации, который смешивают с фотополимерным адгезивом в соотношении 1:1. В это же время за данными Франклина Тея использование активатора химической полимеризации вместе с фотополимерным адгезивом приводит к ухудшению прочности соединения на 5-7 МПа [8]. Это подтверждается и нашими лабораторными исследованиями. Так средняя прочность адгезии к дентину зуба у фотополимерного реставрационного материала Esthet X составила 50,78 МПа (использовался при этом адгезив 5-го поколения без активатора химической полимеризации), аналогичный показатель у фиксирующего материала Calibra составил 38,52 МПа (с активатором химической полимеризации).

В результате выполненных нами исследований выявлено также, что при использовании адгезивных цементов двойного отверждения лучше применять только праймер для обработки поверхности дентина. Использование химического адгезива при этом не-

целесообразно. Следовательно, изучение прочности адгезии пломбировочных материалов к стенкам корневого канала и поверхности стекловолоконных штифтов показало, что наиболее оптимальными для фиксации стекловолоконных и стеклопластиковых штифтов являются композитные цементы двойного отверждения, а именно цемент Calibra (Dentsply, Великобритания) и отечественный цемент «ЦАПО» (Эста, Украина), который за показателем себестоимости является более приоритетным. Исходя из положительных характеристик стеклопластиковых «ПАСС»-штифтов (биосовместимость с тканями зуба, отсутствие коррозии, высокая ретенция штифта, хорошая адгезия фиксирующих и восстанавливающих материалов, минимальное препарирование тканей зуба под штифт, оптимальный эстетический результат и др.) целесообразно использовать стеклопластиковые «ПАСС»-штифты фирмы «Эста».

Математическое обоснование реставрационных конструкций девитальных резцов верхней и нижней челюсти, которые были виртуально восстановлены с помощью стеклопластикового «ПАСС»-штифта, зафиксированного на цемент двойной полимеризации «Calibra», а для реставрации коронковой части зуба выбран фотополимерный материал «Эста-3», позволило сформулировать ряд рекомендаций.

Так минимальная величина поперечного сечения восстанавливаемого зуба обеспечивающая прочность связи материалов вокруг стекловолоконного штифта при предлагаемом конструктивном решении восстановления зуба, должна составлять: для центрального верхнего резца — не менее 4,2-4,4 мм (в зависимости от диаметра выбранного штифта) при погружении штифта на 1/2 длины корневого канала и не менее 4,2-4,6 мм при погружении штифта на 2/3 длины; для бокового верхнего резца — 4,2 мм при погружении штифта на 2/3, и не менее 4,0 мм при погружении на 1/2; для нижних центральных резцов — не меньше 4,0 мм при погружении как на 1/2 так и на 2/3 длины корня; для нижних боковых резцов — не менее 4,2 мм при погружении на 2/3 и не менее 4,0 мм при погружении на 1/2.

Размеры минимальной толщины стенок корня зуба вокруг штифта представлены в табл. 3.

Таблица 3.

Показатели минимальной толщины стенки корня зуба вокруг штифта (мм).			
Восстанавливаемый зуб	Диаметр штифта, мм	Минимальная толщина стенки корня зуба вокруг штифта при погружении на 1/2 длины корневого канала, мм	Минимальная толщина стенки корня зуба вокруг штифта при погружении на 2/3 длины корневого канала, мм
1.1, 2.1	1,4	1,6	1,6
	1,6	1,6	1,6
1.2, 2.2	1,0	1,5	1,6
	1,2	1,5	1,6
	1,3	1,5	1,6
	1,4	1,5	1,6
3.1, 4.1	1,0	1,5	1,5
	1,2	1,5	1,6
3.2, 4.2	1,0	1,5	1,6
	1,2	1,5	1,6

Согласно математическим расчетам для оптимальной конструкции штифтового зуба минимальная длина стеклопластикового штифта в коронковой части зуба целесообразна не менее 3,2 мм, а максимальная может быть равной величине, которую вычисляют по формуле: высота наращиваемой части уменьшенная на половину ширины зуба (но не менее чем на 2 мм, если половина ширины зуба меньше 2 мм).

Анализ напряженно-деформированного состояния (НДС) восстановленных фронтальных девитальных зубов в соответствии с выполненными математическими расчетами с использованием двух методик прямого способа реставрации показал, что во всех трех опытных группах зубов НДС при вертикальных нагрузках одинаковое. При горизонтальных нагрузках в 1-й группе зубов концентрация напряжения в местах соединения реставрационного материала с тканями зуба высокая, что может привести к разрушению реставрационной конструкции. Во 2-й и 3-й группах зубов передача нагрузки через материал на ткани зуба более равномерная. Концентрация напряжения в этих группах значительно меньше, чем в первой.

Следовательно на основании математических расчетов и выполненных экспериментальных исследований установлено, что наиболее целесообразно при восстановлении зубов, коронки которых разрушены на 2/3, использовать стеклопластиковые штифты, погруженные на 1/2 длины корневого канала восстанавливаемого зуба.

Таким образом, принимая во внимание результаты экспериментальных разработок и математических расчетов предложен, апробирован и запатентован прямой способ реставрации девитальных фронтальных зубов с использованием отечественных материалов фирмы Эста. Алгоритм выполнения его заключается в нижеприведенных этапах работы:

1. Препарирование кариозной полости и полости зуба девитального фронтального зуба.

2. Препарирование и очистка корневого канала.

3. Обтурация корневого канала материалом на основе эпоксидных смол с гуттаперчевыми штифтами, временная пломба.

4. В следующее посещение — подбор стеклопластикового штифта фирмы Эста с учетом диаметра и длины корневого канала, математический расчет необходимой глубины погружения стеклопластикового штифта в корневой канал и коронковую часть зуба.

5. Удаление временной пломбы, распломбирование корневого канала на 1/2 его длины, обработка на эту глубину корневого канала разверткой соответственно подобранному штифту (табл. 4).

6. Примерка стеклопластикового штифта в корневом канале и коррекция длины штифта с помощью алмазных боров при скорости их оборотов 100000-300000 за минуту под обязательным водяным охлаждением.

7. Погружение стеклопластикового штифта в спирт на 3-5 мин, высушивание с помощью пюстера стоматологической установки.

8. Просушивание распломбированной части корневого канала бумажными пинами, обработка поверхности дентина корневого канала 37% ортофосфорной

кислотой (экспозиция 15 сек), эмали зуба (экспозиция 30 сек), тщательное промывание дистиллированной водой протравленных поверхностей (для корневого канала — использование эндодонтического шприца).

9. Просушивание распломбированной части корневого канала бумажными пинами, нанесение на стенки корневого канала праймера Эста (экспозиция 15 сек), повторная обработка корневого канала праймером Эста (экспозиция 15 сек), удаление излишков праймера с помощью воздушного пюстера и бумажных штифтов.

10. Покрытие дентина и эмали в области устья корневого канала адгезивом Эста (экспозиция 20 сек), удаление излишков адгезива с помощью воздушного пюстера и бумажных штифтов, фотополимеризация адгезива (20 сек).

11. Обработка подготовленного стеклопластикового штифта только адгезивом Эста (экспозиция 20 сек), удаление излишков адгезива с помощью воздушного пюстера, фотополимеризация адгезива (20 сек).

12. Тщательное смешивание на бумажной палетке пластмассовым шпателем (20 сек) до получения однородной массы Пасты А и Пасты Б материала двойного отверждения «ЦАПО» фирмы Эста в пропорции 1:1.

13. Приготовленный силлер «ЦАПО» каналонаполнителем вносится в корневой канал. Стеклопластиковый штифт также покрывается силлером и фиксируется в корневом канале. Выполняют световую полимеризацию материала «ЦАПО» в доступных для проникновения света участках (30 сек).

14. Восстановление коронковой части фронтального зуба фотополимерным реставрационным материалом Эста-3.

В результате проведенного клинического восстановления разрушенных коронок девитальных резцов были получены следующие результаты. Анатомическая форма реставрированных зубов у пациентов всех трех групп имела показатель *A (Alfa)* в день восстановления,

Таблица 4.

Соответствие использования номеров разверток для корневых каналов соответственно диаметра стеклопластиковых штифтов фирмы Эста.

	Диаметр штифта, мм				
	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6
Номер развертки (MANI)	№3	№4	№5	№6	№6
Номер развертки (DENTSPLY)	№3	№4	№5	№5	№6
Номер развертки (JENDENTAL)	№1	№2	№3	№4	-
Номер развертки (NORDFIN)	№1	№2	№3	№4	№5
Номер развертки (THOMAS)	№3	№4	№5	№5	№6
Номер развертки (INNOTECH)	Желтого цвета	Красного цвета	Синего цвета	Синего цвета	-

через 3, 6 и 12 месяцев после восстановления. Краевая адаптация и краевая окраска всех трех групп восстановленных зубов в день реставрации имели показатель А. Через 3, 6 месяцев функционирования реставрации 25 % пациентов 1-й группы имели показатель В (Bravo), а через 12 месяцев 33 % пациентов 1-й группы имели показатель В. У пациентов 2-й и 3-й групп оставался показатель А. Критерии шероховатости поверхности и вторичного кариеса в день реставрации, через 3, 6 и 12 месяцев во всех трех группах зубов имели показатель А. цветовая стабильность зубов у пациентов была следующей: в 1-й группе в день реставрации и через 3 месяца показатель В был в 100 %; через 6 меся-

цев — 92% имели показатель В и 8% — С (Charlie), а через 12 месяцев — 83% имели показатель В и 17% — С. Во 2-й и 3-й группах за все время наблюдений все реставрации имели показатель Oscar.

Выполненная по такому алгоритму реставрационная конструкция девитальных резцов соответствует не только косметическим требованиям, но и биомеханическим законам, поскольку позволяет рационально распределить жевательное давление и обеспечить длительное физиологичное функционирование зубопародонтального комплекса, а также является более приоритетной по показателю себестоимости по сравнению с зарубежными аналогами.

#### Список литературы

1. Годованый В.О., Судова О.Я. Штифтові конструкції в ортопедичній стоматології. Частина 1. Активні (гвинтові) штифтові конструкції. Експериментальне дослідження // Новини стоматології. — 2001. — №3(28). — С.49-54.
2. Барер Г.М., Половец М.Л., Дмитрович Д.А. Стекловолоконные штифты. Сравнительный анализ прочности на изгиб // Стоматолог. — 2006.- №11. — С.43-44.
3. Маланьин И.В. Влияние реставрации на прогноз эндодонтического лечения // Стоматолог. — 2008.- №2. — С.26-29.
4. Чуйко А.Н., Вовк В.Е. Особенности биомеханики в стоматологии X.: Прапор, 2006. — 304 с.
5. Бейтан А.В., Большаков Г.В., Гринева Т.В., Добровольский П.В. Оценка адгезионных свойств нового стеклополиалкенадного цемента «Дентис» в сравнении с другими материалами для фиксации несъемных зубных протезов // Российский стоматол. журнал. — 2004. — №3. — С.4-6.
6. Грицай И.Г. Обоснование выбора материала для фиксации несъемных зубных протезов: Автореф. дис. ... канд.мед.наук. — Краснодар, 1998. — 21 с.
7. Артюнов С.Д., Жулев Е.Н., Казарин А.С., Бейтан А.В. Изучение адгезии фиксирующих цементов к твердым тканям зуба // Рос. стоматол. журнал. — 2006. — №4.- С.6-8.
8. Стефан Роттерманн. Надежная фиксация штифтов: удобная методика создания культи зуба // Стоматолог. — 2004.- №1. — С.24-26.