

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2012

УДК 615.46.03:616.314-089.27].011

А. Н. Елгина, С. И. Морозова, А. И. Улитенко, Е. А. Глухова

ИЗУЧЕНИЕ АДГЕЗИВНЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТНЫХ ПЛОМБИРОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОВОГО РАСШИРЕНИЯ

Кафедра терапевтической и детской стоматологии ГБОУ ВПО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова Минздравсоцразвития России (390026, г. Рязань, ул. Высоковольтная, д. 9)

Изучена зависимость коэффициента линейного расширения композитных пломбировочных материалов Composite, Alert, Filtek Z250, Valux Plus, Charisma и Admira Flow от температуры.

Ключевые слова: композитные пломбировочные материалы, коэффициент линейного расширения

THE INVESTIGATION INTO ADHESIVE PROPERTIES OF COMPOSITE DENTAL RESTORATIVE MATERIALS DEPENDING ON THE THERMAL EXPANSION COEFFICIENT

Elgina A.N., Morozova S.I., Ulitenko A.I., Glukhova E.A.

This study was focused on the elucidation of the temperature dependence of the expansion coefficient of a number of composite dental filling materials, such as Composite, Alert, Filtek Z250, Valux Plus, Charisma, and Admira Flow.

Key words: composite dental restorative materials, thermal expansion coefficient

В настоящее время композитные пломбировочные материалы занимают лидирующие позиции среди всех реставрационных материалов и их область применения с каждым годом все больше расширяется. Физико-химические свойства современных композитов позволяют использовать их в диапазоне от малоинвазивных вмешательств при герметизации фиссур до реконструкции культей под ортопедические конструкции.

Свойства композитов зависят главным образом от размера частиц и степени наполнения органической матрицы неорганическим компонентом. Размер частиц влияет на полируемость, устойчивость к стиранию и цветостабильность. От степени наполнения зависят прочность, тепловое расширение, полимеризационная усадка. Степень наполнения напрямую связана с размером частиц: чем он меньше, тем меньше степень наполнения.

Проведенный анализ литературных источников свидетельствует о большом выборе пломбировочных материалов. Многие ученые проводят исследования композитов по цветоустойчивости и сохранению краевого прилегания пломб, но, к сожалению, результаты этих исследований не всегда однозначны.

Все перечисленное выше затрудняет выбор практическими врачами-стоматологами соответствующего материала, поэтому мы сочли целесообразным изучить зависимость коэффициента линейного расширения композитных пломбировочных материалов от температуры (Charisma, Valux Plus, Admira flow, Alert, V.L.C.Composite и Filtek Z250).

Цель исследования – изучение зависимости коэффициента линейного расширения композитных пломбировочных материалов от температуры (Composite, Alert, Filtek Z250, Valux Plus, Charisma и Admira Flow).

Материал и методы

Физико-техническими методами определяли зависимость коэффициента линейного расширения пломбировочных материалов от температуры. Исследования проводили на базе ГОУ ВПО Рязанская государственная радиотехническая академия.

Изготовление экспериментальных образцов на основе пломбировочных материалов Composite, Alert, Filtek Z250, Valux Plus, Charisma и Admira Flow осуществляли следующим образом:

1. Шприц с пломбировочным материалом закрепляли вертикально с помощью лабораторного штатива выходным отверстием вниз. Вращением штока поршня по часовой стрелке из шприца медленно выдавливался цилиндрический столбик пломбировочного материала высотой около 55 мм. После этого пломбировочный материал подвергали воздействию ультрафиолетового излучения с помощью двух ламп Supra 1000 до полной полимеризации.

2. На полученных таким образом заготовках выделяли прямолинейные участки, а излишки материала удаляли с помощью алмазного диска. Плоская форма торцов исследуемых образцов обеспечивалась обработкой на шлифовальном круге.

3. Для придания образцам устойчивости в процессе измерений их приклеивали к кварцевому диску толщиной 0,5 мм. При такой толщине диска и крайне малом коэффициенте термического расширения кварца ($6 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) вносимая систематическая погрешность измерения будет находиться за пределами чувствительности измерительного прибора.

Для исследования термического расширения пломбировочных материалов Composite, Alert, Filtek Z250, Valux Plus, Charisma и Admira Flow спроектировали и изготовили экспериментальную установку.

Принцип действия экспериментальной установки заключается в следующем: исследуемый образец помещали строго вертикально в емкости, а к его верхнему срезу подводился подвижный шток часового индикатора перемещений. При этом показания индикатора, соответствующие температуре окружающей среды, принимались за нулевую точку отсчета. Далее

включался регулируемый источник питания НУ 3010 Е и с помощью регулятора его выходного напряжения к нагревателю подводили определенное значение электрической мощности, приводившей к нагреву воды в емкости. Повышение ее температуры продолжалось до установления термодинамического равновесия, при котором подводимая мощность становилась равной мощности, отводимой за счет испарения воды и естественной конвекции воздуха. В этот момент фиксировали значение температуры образца и показания индикатора перемещений. По разности показания индикатора и значения, соответствующего нулевой точке отсчета, определяли абсолютное приращение длины образца при данной температуре.

Результаты исследования

В процессе математической обработки экспериментальных данных установлены аналитические соотношения, описывающие зависимость коэффициента линейного расширения пломбировочных материалов от температуры.

Полученные аналитические соотношения позволяют рассчитать температурные изменения размеров пломбировочных материалов Composite, Alert, Filtek Z250, Valux Plus, Charisma и Admira Flow при любой исходной протяженности. Эти соотношения используют для проведения сравнительного анализа данных материалов с одинаковой протяженностью, равной 5000 мкм (5 мм) в диапазоне температур от 15 до 55°C. Указанный температурный диапазон соответствует колебаниям температуры пломбировочного материала на величину около $\pm 20^\circ\text{C}$ относительно нормальной температуры тела здорового человека. Примерно аналогичная ситуация наблюдается при употреблении таких пищевых продуктов, как мороженое, чай или кофе.

Выявлено, что наименьшие абсолютные приращения длины дает пломбировочный материал Charisma. При значениях температур $T = 15^\circ\text{C}$ и $T = 55^\circ\text{C}$ они составляют $\Delta l = -5,03$ мкм и $\Delta l = +5,81$ мкм соответственно.

Пломбировочный материал Admira Flow несколько уступает материалу Charisma. Его абсолютные приращения при температурах $T = 15^\circ\text{C}$ и $T = 55^\circ\text{C}$ составляют $\Delta l = -5,41$ мкм и $\Delta l = +6,44$ мкм.

При охлаждении абсолютные приращения пломбировочного материала Alert соизмеримы с материалом Admira Flow. При температуре $T = 15^\circ\text{C}$ оно составляет $\Delta l = -5,44$ мкм. Однако при нагреве его приращения выше. При температуре $T = 55^\circ\text{C}$ оно составляет $\Delta l = +6,95$ мкм.

Абсолютные приращения длины материалов Composite, Filtek Z250 и Valux Plus при нагреве практически одинаковы. При температуре $T = 55^\circ\text{C}$ они составляют $\Delta l = 7,36$ мкм, $\Delta l = 7,26$ мкм и $\Delta l = 7,45$ мкм соответственно.

При охлаждении абсолютные приращения длины материалов Composite и Valux Plus также практически идентичны. При температуре $T = 15^\circ\text{C}$ они составляют $\Delta l = -6,98$ мкм и $\Delta l = -6,93$ мкм. В данном случае Composite и Valux Plus уступают материалу Filtek Z250, для которого $\Delta l = -6,51$ мкм.

Следует, однако, отметить, что коэффициенты линейного расширения исследуемых пломбировочных материалов существенно превышают коэффициенты расширения твердых тканей зуба. Наибольшими коэффициентами линейного расширения обладают пломбировочные материалы Composite и Valux Plus. Несколько лучшими свойствами, с точки зрения коэффициента линейного расширения, обладает материал Filtek Z250. Еще более низкими коэффициентами линейного расширения характеризуются пломбировочные материалы Alert и Admira Flow.

Наименьшим коэффициентом линейного расширения обладает пломбировочный материал Charisma. В таких условиях хорошая фиксация пломбировочных материалов Charisma, Admira Flow и Alert объясняется их достаточной пластичностью.

Вывод: на адгезию пломбировочного материала влияет коэффициент линейного расширения композитных пломбировочных материалов, что подтверждено результатами исследования зависимости коэффициента линейного расширения рассмотренных материалов от температуры. Выявлено, что коэффициенты линейного расширения данных пломбировочных материалов существенно превышают коэффициенты расширения твердых тканей зуба.

Поступила 15.09.11

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2012

УДК 615.31:546.47].03:616.314.163-08].076.7

О. И. Ефанов, В. Н. Царев, А. Г. Волков, А. С. Носик, Н. Ж. Дикопова, А. Л. Шпилко, А. А. Третьяков

АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ ЦИНКА ПРИ АПЕКС-ФОРЕЗЕ

Московский государственный медико-стоматологический университет (127473, г. Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1)

Изучена антибактериальная эффективность цинка при апекс-форезе. Результаты исследования показали, что применение цинковых электродов не целесообразно в связи с тем, что по своим антибактериальным свойствам в отношении большинства представителей патогенной микрофлоры корневых каналов зубов цинковые электроды уступают серебряно-медным, применяемым в настоящее время. При проведении апекс-фореза цинк следует использовать в качестве раствора электролита – сульфата цинка, которым смачивают корневой канал в ходе процедуры. Выраженное противомикробное действие обеспечивает 2% раствор сульфата цинка.

Ключевые слова: апекс-форез, антибактериальный эффект

ANTIBACTERIAL EFFECTS OF ZINC DURING APEX-PHORESIS

Efanov O.I., Tsarev V.N., Volkov A.G., Nosik A.S., Dikopova N.Zh., Shpilko A.L., Tret'yakov A.A.

This work was designed to study antibacterial effects of zinc used in apex-phoresis. The data obtained indicate that the application of zinc electrodes can not be recommended for the purpose of apex-phoresis because their antibacterial activity against the majority of pathogenic microflora species known to occur in the root canals of the teeth is much lower than that of the currently used silver-copper electrodes. Zinc should be used during apex-phoresis in the form of sulphate as a component of electrolyte solution for the moistening of the root canals. A 2% zinc sulphate solution was shown to produce a well-apparent antibacterial effect.

Key words: apex-phoresis, antibacterial effect