

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ КОНВЕРСИИ КОМПОЗИТА

Манюк О.Н.

*ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»,
г. Минск, Беларусь*

Введение. Максимальная конверсия композита происходит только на 75-80%, то есть отверждённый композит содержит некоторое количество мономера, который совсем не прореагировал. Исследователи содержания остаточного мономера в образцах современных композиционных материалов установили, что у всех существующих композитов имеется выход продуктов неполной полимеризации после их отверждения. Непрореагировавший мономер, выделяясь из реставраций, может оказывать токсическое влияние на пульпу зуба, слизистую оболочку полости рта, ткани периодонта и организм в целом. Матрицей большинства современных фотокомпозитов является мономерная система Bis-GMA.

Одним из методов определения количественного и качественного содержания остаточного мономера в метакрилатах является метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЖХ).

При использовании данного метода образцы полимеризованного пломбирочного материала взвешиваются, затем проводится процедура ускоренного старения путём инкубирования их при комнатной температуре в 75% водном этаноле в течение 24 часов, образцы

изымаются из растворов, высушиваются и повторно взвешиваются. Полученные водно-этанольные экстракты фильтруются с использованием тefлоновых фильтров с размером пор 0,45 мкм и подвергаются хроматографическому анализу. Данный метод исследования достаточно надежный, однако требует наличия дорогостоящего оборудования (жидкостного хроматографа с четырехканальным градиентным насосом и двухсекционным термостатом колонок, колонки для разделения компонентов, детектора переменной длины волны) и образцов исследуемых веществ (в нашем наблюдении Bis-GMA, BPA, BADGE и Bis-DMA) для количественного анализа.

Целью изучения явилось установление зависимости между результатами физико-механических методов исследования образцов фотокомпозиата (определение усадки методом Архимеда, определение микротвердости по Виккерсу, определение износостойкости на машине трения, определение гладкости поверхности методом атомно-силовой микроскопии, определение прочности на сжатие) и результатами методики ВЖХ.

Объекты и методы. Определение количества содержания остаточного мономера проводилось на образцах материала «Filtek Z250», разделенных в зависимости от методики полимеризации на серии представленные в табл. 1.

Таблица 1
Разделение образцов материала «Filtek Z250» в зависимости от методики полимеризации на серии

Серии	Полимеризатор	Мощность полимеризатора	Время полимеризации	Расстояние до образца
1	«Fotesb»		3 минуты	0 см
2	Галогеновый без «мягкого старта»	450 мВт/см ²	30 секунд	0 см
3	Диодный без «мягкого старта»	1100 мВт/см ²	15 секунд	0 см
4	Диодный с «мягким стартом»	1100 мВт/см ²	15 секунд	0 см
5	Диодный с «мягким стартом	1100 мВт/см ²	15 секунд + «финишное засвечивание»	0 см

Результаты. При анализе и сопоставлении данных полученных при оценке микротвердости композитных образцов и содержания в них остаточного мономера установлена обратная линейная зависимость ($r = -0,85$, $p < 0,01$), свидетельствующая о повышении микротвердости композита при более полноценной полимеризации и снижении количества остаточного мономера (рис. 1).

Полученная зависимость даёт возможность сравнить степень конверсии композита, основываясь на данных определения

поверхностной микротвердости. Подобное соотношение установлено и между степенью усадки композита и количеством остаточного мономера в образце (рис. 2).

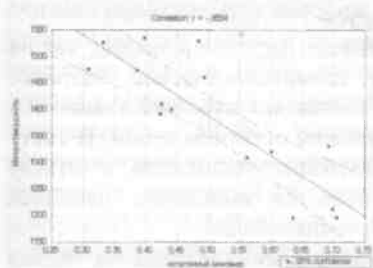


Рис. 1 Зависимость между количеством остаточного мономера и микротвердостью композитных образцов.

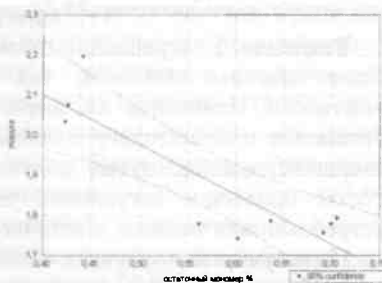


Рис. 2 Зависимость между количеством остаточного мономера и усадкой композитных образцов.

Заключение. Установленная обратная линейная зависимость между количеством остаточного мономера и показателями микротвердости и усадки, позволяет сделать выводы о степени конверсии композита, основываясь не только на данных прямого определения количества непрореагировавшего мономера методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, а исходя из показателей микротвердости и усадки. Это может облегчить проведение научных работ связанных с композиционными материалами, поскольку лабораторные методики определения микротвердости и усадки гораздо менее затратные, чем метод ВЖХ.

Литература.

1. Брандон, Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля / Д. Брандон, У. Каплан. – М.: Техносфера, 2006. – 384 с.
2. Манюк, О.Н. Комплексная оценка качества композитных реставраций I и II классов по Блеку, выполненных с применением различных режимов светового отверждения, в клинических и лабораторных условиях / О.Н. Манюк // *Соврем. стоматология*. – 2009. – № 3/4. – С. 65–68.
3. Удод, А.А. Оценка реставрационных работ в условиях применения различных методов полимеризации фотокомпозитов / А.А. Удод, О.В. Колосова, С.И. Максютенко // *Вестн. стоматологии*. – 2008. – № 1. – С. 50–51.
4. Asmussen, E. Influence of UEDMA, BisGMA and TEGDMA on selected mechanical properties of experimental resin composites / E. Asmussen, A. Peutzfeldt // *Dent. Mat. J.* – 1998. – Vol. 14. – P. 51–56.
5. Determination of Bisphenol A and related aromatic compounds released from Bis-GMA-based composites and sealants by High performance liquid chromatography / R. Pulgar [et al.]. // *Environ. Health Perspect.* – 2000. – Vol. 108. – № 1. – P. 21–27.