

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТОЧНОГО МОНОМЕРА В СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ КОМПОЗИТАХ

Белорусская медицинская академия последипломного образования, гг. Минск

Матрицей большинства стоматологических фотокомполитов является мономерная система Bis-GMA. Установлено, что полимеризация композитов на основе Bis-GMA во время облучения фотополимеризационной лампой происходит не более, чем на 65–75 %. Через 24 часа материал дополнительно полимеризуется еще на 20–30 %. В «недополимеризованном» композите остаются свободные мономеры, в частности бисфенол А (BPA), которые могут выделяться в ротовую полость и заглатываться пациентом со слюной, вызывая развитие аллергических реакций и оказывая токсическое действие как на пульпу отреставрированного зуба, так и на организм в целом. В исследованиях P. Piirila, 2002 было доказано влияние работы со стоматологическими материалами, в том числе и с композитами, на возникновение различных аллергических заболеваний у врачей и обслуживающего персонала стоматологических кабинетов.

Недавние работы по изучению влияния максимально допустимых доз BPA на лабораторных животных установили взаимосвязь между концентрацией BPA и жизнеспособностью клеток мозга, настроением животных и способностью их к обучению.

В практической стоматологии для улучшения физико-механических свойств фотокомполита предложен способ непрямой полимеризации материала, аналогичный созданию керамических вкладок. При этом реставрация изготавливается не в полости рта пациента, а на гипсовой модели. Затем готовая конструкция помещается для отверждения в специальное устройство («лайт-бокс», «Fotest»), где происходит длительное световое облучение (3–6 мин) и незначительное нагревание композита. После этого

готовая конструкция фиксируется к твердым тканям зуба на композиционные цементы двойного отверждения.

Целью нашего исследования явилось определение количества остаточного мономера, способного диффундировать в ротовую полость из отвержденных прямых и непрямых композитных реставраций.

Материалы и методы. Определение количества содержания остаточного мономера проводилось на образцах материала Filtek Z250, разделенных в зависимости от методики полимеризации на следующие серии:

Серии	Полимеризатор	Мощность полимеризатора	Время полимеризации	Расстояние до образца
1	LED без «мягкого старта»	450 мВт/см ²	35 секунд	0 см
2	QTH без «мягкого старта»	1100 мВт/см ²	15 секунд	0 см
3	LED без «мягкого старта»	1100 мВт/см ²	15 секунд	0 см
4	LED с «мягким стартом»	1100 мВт/см ²	15 секунд	0 см
5	LED с «мягким стартом»	1100 мВт/см ²	15 секунд «финишное засвечивание»	0 см
6	«Fotest»	–	3 мин	–
7	QTH без «мягкого старта»	450 мВт/см ²	35 секунд	0 см
8	LED без «мягкого старта»	1100 мВт/см ²	15 секунд	0,3 см
9	LED без «мягкого старта»	1100 мВт/см ²	15 секунд	0,5 см
10	LED без «мягкого старта»	1100 мВт/см ²	30 секунд	0,5 см

Для определения количества остаточного мономера в композитных образцах нами использовался метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЖХ).

Суть метода: образцы полимеризованного пломбировочного материала взвешиваются, затем проводится процедура ускоренного старения путем инкубирования их при комнатной температуре в 75 % водном этаноле при комнатной температуре в течение 24 часов, образцы изымаются из растворов, высушиваются и повторно взвешиваются. Полученные водно-этанольные экстракты фильтруются с использованием тефлоновых фильтров с размером пор 0,45 мкм и подвергаются хроматографическому анализу. Данный метод исследования достаточно надежный, однако требующий 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 случае Bis-GMA, BPA, BADGE и Bis-DMA) для количественного анализа.

Результаты. Используя полученные данные исследований выхода остаточного мономера и рассчитав, что среднее количество реставраций у одного пациента равно 5, было вычислено общее количество остаточного мономера, способного выделиться в ротовую полость у одного пациента в зависимости от используемой методики полимеризации композитных реставраций (рис.).

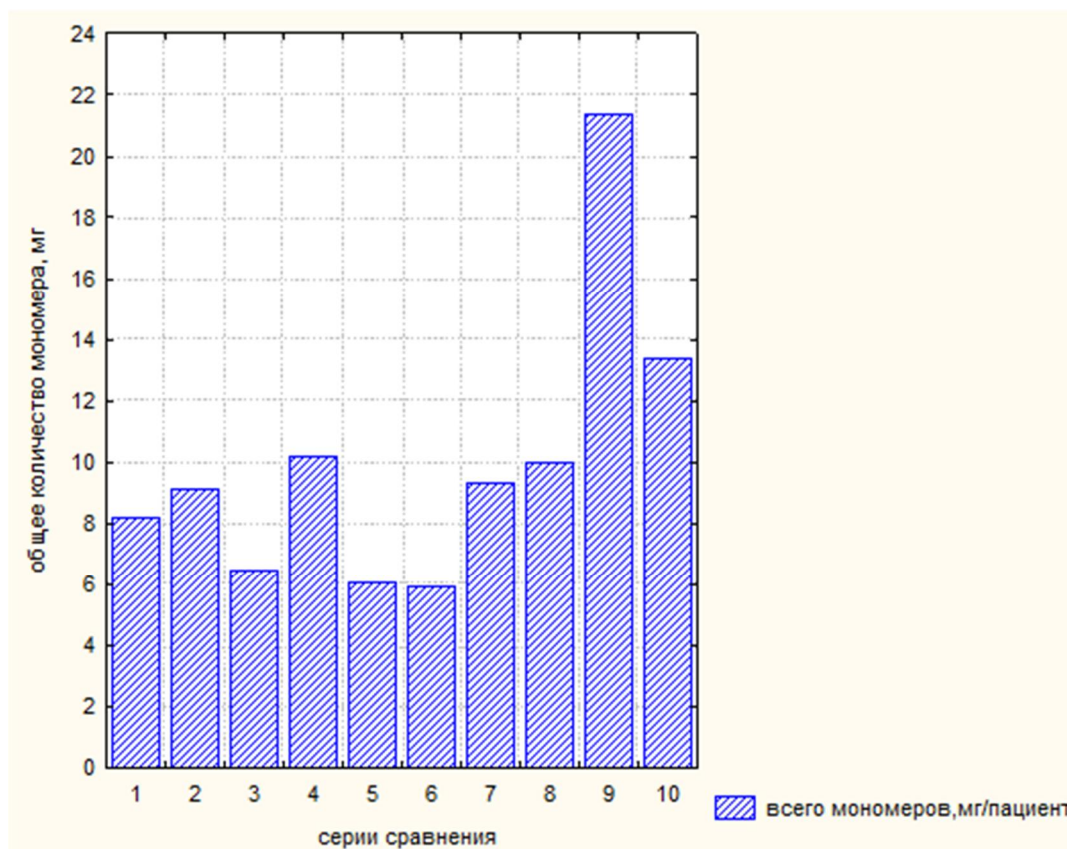


Рис. Среднее количество мономера, выделяющееся в ротовую полость одного пациента в зависимости от методики полимеризации

Таким образом, среднее количество остаточного мономера, способного выделяться в полость рта пациента, было наименьшим (5,95 мг) в серии композитных образцов, полимеризованных в приборе «Fotest» (серия 6). Незначительно больше этот показатель составил у образцов серии 5, выполненных с применением «мягкого старта» и «финишным засвечиванием», — 6,08 мг. Далее с постепенным увеличением количества остаточного мономера следует серия 3 (образцы отвержденные мощным диодным полимеризатором без «мягкого старта» и без «финишного засвечивания») — 6,46 мг. У образцов серии 4, выполненных с применением того же полимеризатора, что и в серии 3, но с использованием функции «мягкий старт», выход остаточного мономера увеличился до 10,21 мг. У образцов серии 7, полимеризованных маломощным галогеновым полимеризатором, показатель выхода остаточного мономера составил 9,29 мг.

Закключение. Очевидно, что снижение содержания остаточного мономера в образцах серий 5 и 6 в два раза по сравнению с образцами серий 7 и 4 подтверждает необходимость создания не прямых композитных реставраций с дополнительным засвечиванием в приборе «Fotest» при значительных объемах разрушения твердых тканей зуба и целесообразность применения «финишного засвечивания» при постановке прямых композитных реставраций.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Брандон, Д.* Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля / Д. Брандон, У. Каплан. Москва : 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 BisGMA-based composites and sealants by High performance liquid chromatography / R. Pulgar [et al.] // *Environ. Health Perspect.* 2000. Vol. 108, № 1. P. 21–27.