**Изучение миграции метилметакрилата из стоматологических пластмасс в водную среду после обработки их этанолом**

И.В. Власова, А.В. Блинникова, Т.Н. Брехова, Г.В. Кузьмин, Омский государственный университет, кафедра аналитической химии и химии нефти

Последние 60 лет широкое применение в ортопедической стоматологии нашли акриловые пластмассы. В настоящее время более 90% cъемных зубных протезов изготавливаются из сополимеров полиметилметакрилата [1].

Однако, как показала клиническая практика, базисная акриловая пластмасса может вызывать патологические реакции у пациентов при пользовании зубными протезами. Установлено, что аллергические и токсикологические стоматиты вызывает остаточный мономер (ОМ) - метилметакрилат, который попадает в слюну вследствие вымывания или истирания пластмассы [2, 3].

Для уменьшения отрицательного влияния ОМ в одних случаях рекомендуют повторную полимеризицию готовых протезов [4, 5], в других - разные виды физической и физико-химической обработки поверхностных слоев зубопротезного изделия [6-8], для чего порой требуются сложные и дорогостоящие приборы .

Учитывая тот факт, что в стоматологических клиниках нет соответствующего оборудования, желательно для снижения миграции ОМ предложить простой метод обработки стоматологических изделий, не требующий больших затрат и не слишком трудоемкий. Поиск доступных и эффективных способов обработки стоматологических изделий и стал целью нашей работы.

По некоторым литературным данным, для обработки акриловых пластмасс могут быть применены органические растворители [7, 8]. Проанализировав данные относительно влияния различных растворителей на акриловые полимеры, решено было провести обработку образцов этанолом. Этанол является хорошим растворителем для метилметакрилата (ММА) и в то же время практически не растворяет сам полимер, нетоксичен, доступен и легко поддается регенерации.

В работе использовались образцы, изготовленные из пластмассы Фторакс и выполненные в форме прямоугольных пластинок толщиной 0,3 - 0,4 см и сторонами 1,5 - 3,0 см. Образцы готовились в соответствии с инструкцией изготовления базисов съемных зубных протезов и поэтому идентичны им по составу и технологическим условиям.

В работе проведено несколько различных серий обработки образцов (по три образца в каждой серии):

1-я серия - контрольные образцы, обработке не подвергались;

2-я серия - образцы выдерживали в 100 мл этанола при комнатной температуре в течение суток;

3-я серия - образцы погружали на 1,5 мин в этанол, нагретый до 700oС;

4-я серия - образцы выдерживали 3 мин в этаноле при 700oС;

5, 6, 7-я серии - образцы перед обработкой спиртом кипятили в течение 3 ч в дистиллированной воде, а затем погружали в спирт как в сериях 2, 3, 4 соответственно.

После этого каждый образец помещали в бюкс со 100 мл 0,14М раствора хлорида натрия и термостатировали при температуре 370oС. За выходом метилметакрилата в водную среду следили по изменению оптической плотности растворов в УФ-области, как описано в [9]. Для каждой серии образцов проводилось по три последовательных экстракции. Всякий раз экстракция длилась до установления в системе равновесия (показания оптической плотности водных растворов не изменялись в течение 2-3 суток). В общей сложности за выходом ММА следили в течение 25 суток. Полученные результаты представлены в таблице.

Миграция метилметакрилата в водную среду после обработки образцов

этиловым спиртом

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Серия | Вид обработки | Выход ММА за 25 дней, мкг/г базиса |
| 1 | Необрабртанные образцы | 91+/-2 |
| 2 | 1 сутки в этаноле при 20oC | 51+/-1 |
| 3 | 1,5 мин в этаноле при 70oC | 67+/-6 |
| 4 | 3 мин в этаноле при 70oC | 39+/-4 |
| 5 | кипячение 3 ч + 1 сутки в этаноле при 20oC | 53+/-9 |
| 6 | кипячение 3 ч + 1,5 мин в этаноле при 70oC | 28+/-1 |
| 7 | кипячение 3 ч + 3 мин в этаноле при 70oC | 19+/-3 |

Как видно из приведенных данных, любой вид обработки протезов приводит к уменьшению выхода ММА. Однако выдерживание образцов в спирте в течение суток хотя и ведет к снижению ММА более чем на 30%, нецелесообразно ввиду длительности обработки (серии 2-я и 5-я). Более эффективной оказывается кратковременная обработка горячим спиртом, в этом случае выход ММА уменьшается на 40 - 48%. По литературным данным [10], кратковременное погружение изделий из пластмасс в горячий растворитель приводит к сглаживанию мелких дефектов и неровностей на поверхности изделий и образованию защитной пленки. Вероятно, уменьшение миграции ММА в сериях 3-й, 4-й может быть объяснено образованием такой пленки. Лучшие результаты получены при комплексной обработке образцов - кипячение и погружение в горячий спирт (серии 6-я и 7-я), что привело к снижению выхода ММА более чем на 70%. Вероятно, в результате кипячения образцов происходит частичная дополимеризация пластмассы, что снижает содержание остаточного мономера в образце, а обработка горячим этанолом приводит к появлению защитной пленки, препятствующей выходу низкомолекулярных компонентов в водную среду. Однако вопрос о причинах снижения миграции ММА требует отдельного исследования, что целью данной работы не было. Следующим этапом изучения миграции ММА из образцов, выполненных из пластмассы Фторакс, было установление влияния рН водной среды на этот процесс. С этой целью образцы 1-й и 7-й серий помещали в водно-солевые растворы с рН 7,0, 5,5 и 4,5 и термостатировали при температуре 37oС. Как и в предыдущем случае, за выходом ММА следили в течение 25 дней. Оказалось, что уменьшение рН растворов с 7,0 до 4,5 приводит к увеличению выхода ММА как из обработанных, так и необработанных образцов. Но если из обработанных образцов 7-й серии выход ММА при этом увеличился на 10 - 15%, то из необработанных - более чем на 30%. Таким образом, и в этом случае обработка изделий этиловым спиртом дала положительные результаты по уменьшению выхода ММА. Полученные результаты доказали возможность использования органических растворителей, в частности этанола, для обработки стоматологических акриловых материалов с целью повышения их биологической индифферентности за счет снижения миграции остаточного мономера, а также высокую эффективность комбинированных способов обработки, сочетающих термическое воздействие и физическое действие растворителя, не изменяющее самой структуры полимера.

Одним из требований, предъявляемых к материалам для базисов зубных протезов, является их достаточная механическая прочность. Для проверки возможного влияния предложенной обработки нами проведены испытания прочности на изгиб обработанных (7-я серия) и необработанных (1-я серия) образцов. Оказалось, что образцы обеих серий характеризуются примерно одинаковыми величинами разрушающей силы - 95 + 3 МПа и 96 + 6 МПа соответственно. Различия средних значений (n = 3, Р = 0,95) статистически недостоверны, следовательно, можно сделать вывод, что предложенная обработка не снижает механической прочности стоматологических изделий.

Таким образом, обработка горячим спиртом зубочелюстных протезов, изготовленных из пластмассы Фторакс, представляется весьма перспективной и требует дальнейших исследований, в том числе и клинических.

**Список литературы**

Дойников А.И. и др. Зуботехническое материаловедение. М.,1986.

Гожая Л.Д. Аллергические заболевания в ортопедической стоматологии. М., 1988.

Лаппо В.Г. Современные проблемы токсикологии полимерных материалов для медицины // Синтетические полимеры медицинского назначения. Ташкент, 1984.

Жолудев С.Е. Значение повторной полимеризации акриловых протезов при лечении непереносимости акрилатов // Тез. докл. конф. стоматологов. Екатеринбург, 1992.

Гарнер М.М., Нападов М.И. и др. Материаловедение в стоматологии. М., 1969.

Джалилов Х.Р. и др. Влияние гамма-излучения на свойства полимерных базисных материалов, применяемых в стоматологии // Стоматология. 1982. N 4.

Нападов М.А., Щтурман А.А. и др. Повышение долговечности и биологической индифферентности протезных конструкций из акриловых пластмасс // Стоматология. 1976. N 1.

Штурман А.А., Авраменко В.Я. К вопросу упрочнения пластмасс в среде растворителя // Механика полимеров. 1972. N 5.

Власова И.В. Кузьмин Г.В., Блинникова А.В. Спектрофотометрическое определение метилметакрилата как способ контроля качества стоматологических изделий // Вестник Омского университета. 1999. N 1.

Бакеев Н.Ф. Влияние органических жидкостей на механические свойства полимеров // Механические свойства конструкционных материалов при эксплуатации в различных средах / Под ред. А.Н. Тынного. Львов, 1972.