

# Изучение биосовместимости современных конструкционных полимерных материалов

Рыжова И.П. - д.м.н, профессор кафедры стоматологии Белгородского государственного университета, г. Белгород

Денисова В.Ю. - ассистент кафедры ортопедической стоматологии Курского государственного медицинского университета, г.Курск

## Studying of biocompatibility of modern constructional polymeric materials

Ryzhova I.P., Denisova V.J.

### Резюме

Цель исследования - провести исследования по изучению биосовместимости и влиянию безмономерных конструкционных материалов на гомеостаз полости рта в сравнении с акриловыми базисными полимерами. В нашей работе мы изучим и выявим особенности ответной реакции организма на взаимодействие с базисными полимерами с помощью методики слизисто-десневого теста методом нагрузочной тестовой диагностики

**Ключевые слова:** биосовместимость, акриловые полимеры, безакриловые полимеры, проблема взаимоотношения организма с конструкционными материалами

### Summary

The purpose of research: to lead(carry out) researches on studying biocompatibility and influence безмономерных constructional materials on гомеостаз oral cavities in comparison with акриловыми basic polymers. In our work we shall study and we shall reveal features of response of an organism on interaction with basic polymers with the help of a technique слизисто-десневого теста a method of loading test diagnostics

**Key words:** biocompatibility, акриловые polymers, безакриловые polymers, a problem of mutual relation of an organism with constructional materials

### Введение

Повышение качества лечения больных с помощью съемных конструкций является необходимым звеном в системе здравоохранения, что особенно важно в условиях значительной распространенности такой патологии, как частичное или полное отсутствие зубов [4,6,7]. Проблема взаимоотношения тканей и органов полости рта с конструкционными материалами зубных протезов является одной из ведущих в клинике ортопедической и ортодонтической стоматологии [1,2]. Данные многочисленных научных исследований свидетельствуют о том, что мономерная природа акриловых полимеров, как самых распространенных базисных материалов, способствует возникновению воспалительных, токсико-аллергических реакций, нарушению микрофлоры полости рта [1,5,6,7]. Частота патологических реакций на конструкционные материалы, по данным различных авторов, колеблется от 2% до 65% [1,3]. Существующие современные ме-

тоды диагностики воспалительно-аллергических реакций в полости рта, как правило, являются инвазивными, дорогостоящими и дают информацию лишь о наличии или отсутствии аллергической реакции, но не выявляют причину данной реакции. Диагностика воспалительно-аллергических реакций в полости рта при протезировании для врача-стоматолога осложняется еще тем, что в полости рта могут одновременно находиться несколько видов конструкционных материалов, каждый из которых способен вызвать патологическую реакцию. На протяжении многих лет и по сегодняшний день осуществляются попытки снизить потенциальный риск развития воспалительно-аллергических реакций при использовании конструкциями из акриловых полимеров. С этой целью металлизуют базисы протезов, производят работы по изготовлению полиуретановых базисов и одновременно с этим постоянно идет поиск новых материалов, в первую очередь отвечающим требованиям биосовместимости [1,3,6,8]. В свете данной проблемы на стоматологическом рынке появились литые безмономерные базисные полимеры, которые для российского потребителя являются относительно новыми. Безмономерные полимеры более эластичны, превосходят акрилаты по ряду физико-механических свойств, для них характерно отсутствие остаточного мономера. Технология их примене-

Ответственный за ведение переписки -  
Рыжова Ирина Петровна,  
308015, г.Белгород, ул. Победы, 85, БелГУ,  
кафедра стоматологии  
e-mail: ostom-kursk@rambler.ru

ния позволяет их сочетать с другими конструкционными материалами. Но, на сегодняшний день в доступной литературе крайне мало информации о влиянии этих материалов на сбалансированную систему гомеостаза полости рта и организма в целом. В связи с этим актуален анализ биосовместимости безмономерных материалов на гомеостаз полости рта.

**Цель нашего исследования** – провести исследование по изучению биосовместимости и влиянию безмономерных конструкционных материалов на гомеостаз полости рта в сравнительном аспекте с акриловыми базисными полимерами.

## Материалы и методы

На клинической базе и совместно с НИИ Экологической медицины КГМУ было проведено цитоморфологическое исследование. Для сравнительной оценки миграции иммунокомпетентных клеток через слизистую оболочку полости рта в ответ на действие различных базисных материалов нами была выбрана методика слизисто-десневового теста (К.А.Лебедев, Максимовский Ю.М. с соав., 2003г.) С целью проведения исследования была отобрана группа добровольцев из числа студентов, состоящая из мужчин и женщин одного возраста, без сопутствующей соматической патологии, санированной полостью рта, с клинически интактным пародонтом и слизистой оболочкой полости рта. В соответствии с вышеуказанной методикой слизисто-десневового теста, исследуемым было предложено подержать в защищенном пространстве в течение 50 минут заранее подготовленные образцы. Образцы представляли собой заготовки в виде дисков из разных базисных материалов диаметром 20мм и толщиной 2мм. Затем, для изучения брали смывы и соскобы со слизистой оболочки полости рта в месте контакта с образцом. В зависимости от вида базисного материала, обследуемые были разделены на группы по 5 человек, таблица 1.

С целью сравнения и оценки данных цитоморфологии производилось смывы из ротовой полости до и после использования образцов в которых определялось количество нейтрофилов. Нами был использован метод флотации: полученные смывы центрифугировались в течение 5-10 минут при 2000 оборотах, далее собиралась надосадочная жидкость, данную манипуляцию производили до получения единого осадка. Полученный центрифугат наносили на стерильное, сухое, обезжиренное пред-

метное стекло. Далее препарат высушивали, фиксировали 96% этиловым спиртом. Окраску препаратов производили по Романовскому-Гимзе ( 3мл р-ра Романовского смешивали с 7мл. дистиллированной воды); мазки на 10 минут заливались данным составом, ополаскивались буферным раствором, высушивались. Мазки исследовали под световым микроскопом (микромерия 7х90). Дополнительно производился забор материала с интересующего нас участка СОПР по скабливающим движениям с помощью стерильной гладилки в месте контакта слизистой оболочки с образцом. Препарат окрашивался по вышеуказанной методике и исследовался под микроскопом. Из-за низкого количества клеток в одном мазке с интересующего нас места делалось не менее 10 препаратов для вычисления процентного соотношения форменных элементов. Далее с помощью лабораторного счетчика производился подсчет нейтрофилов расчет индекса сдвига нейтрофилов. Полученные результаты суммировались с целью выявления среднего показателя.

В качестве дополнительного, независимого метода диагностики реакции организма пациента на конструкционные материалы представляет интерес метод пульсогомомондикации. Метод пульсогомомондикации – это объективный сертифицированный стимулирующий метод нагрузочной диагностики реакции организма пациента, позволяет определять дистанционный эффект взаимодействия объектов живой и неживой природы. Автором этого метода является отечественный ученый, профессор НИИ медикобиологических проблем РАН Р.М. Басевский. Метод основывается на оценке состояния вегетативной нервной и сердечно-сосудистой систем в ответ на любой раздражитель. Тестирование проводилось с помощью аппаратно – программного комплекса Асгард со встроенным персональным компьютером, пальцевых датчиков, которые используются для фиксации реакции пациента на тестовые нагрузки, и контурной антенны. Преимущество метода заключается в мгновенной регистрации ответа сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем на любой раздражитель, а компьютерные технологии позволяют немедленно обрабатывать эти сигналы. Для записи реакции сердечно-сосудистой системы на внешние раздражители в пульсогомомондикации используется принцип фотоплетизмографии. Технологии компьютерного анализа позволяют значительно снизить нагрузку на пациента за счёт сокращения времени тестирования: пульсогомомондикация требует лишь несколько се-

Таблица 1. Распределение по группам

| Полимер    | Группа № | Количество человек в группе |         |
|------------|----------|-----------------------------|---------|
|            |          | мужчины                     | женщины |
| «Фторакс»  | 1        | 3                           | 2       |
| «Редонт»   | 2        | 2                           | 3       |
| «Dental D» | 3        | 3                           | 2       |
| «Valplast» | 4        | 3                           | 2       |

Таблица 2. Результаты цитоморфологического исследования

| Материал | Кол-во макрофагов      |              | Кол-во клеток эпителия |            | Кол-во нейтрофилов              |  | Другие элементы  |   |
|----------|------------------------|--------------|------------------------|------------|---------------------------------|--|--|---|
|          | До контакта с образцом | После        | До контакта с образцом | После      | До контакта с образцом          | После  | До контакта с образцом                                 | После   |
| Фторакс  | 7-15 в п/зр            | 7-10 в п/зр  | большое кол-во в п/зр  | 1-5 в п/зр | п/я-5, с/я-67, э-4, м-8, лф-18  | п/я-4, с/я-64, э-8, м-6, лф-12                           | Умеренное кол-во солей, бактерии незначительное кол-во | Незначительное кол-во солей, единичные бактерии |
| Редонт   | 7-10 в п/зр            | 12-17 в п/зр | большое кол-во в п/зр  | 2-7 в п/зр | п/я-4, с/я-61, э-2, м-7, лф-26  | п/я-4, с/я-66, э-15, м-6, лф-16, токсигенная зернистость | Солей умеренное кол-во                                 | Солей незначительное кол-во                     |
| Валпласт | 6-8 в п/зр             | 5-6 в п/зр   | большое кол-во в п/зр  | 1-2 в п/зр | п/я-5, с/я-57, э-2, м-8, лф-28  | п/я-4, с/я-56, э-2, м-57, лф-27                          | Солей незначительное кол-во                            | Солей незначительное кол-во                     |
| Дентал-Д | 5-6 в п/зр             | 1-3 в п/зр   | большое кол-во в п/зр  | 1-2 в п/зр | п/я-35, с/я-60, э-5, м-8, лф-22 | п/я-2, с/я-63, э-2, м-4, лф-29                           | Незначительное кол-во солей                            |   |

(п/я-палочкоядерные, с/я-сегментоядерные, лф-лимфоциты, э-эозинофилы, м-моноциты)

Таблица 3. Индекс сдвига нейтрофилов

| Полимер:   | Индекс сдвига нейтрофилов: |                           |
|------------|----------------------------|---------------------------|
|            | До контакта с образцом     | После контакта с образцом |
| «Фторакс»  | 0,07                       | 0,05                      |
| «Редонт»   | 0,06                       | 0,09                      |
| «Dental D» | 0,08                       | 0,07                      |
| «Valplast» | 0,07                       | 0,08                      |

кунд для измерения реакции пациента на однократное тестовое воздействие. Врач формирует программу диагностического поиска и проводит тестирование в автоматическом режиме. В нашем исследовании, была сформирована программа на основе тестируемых базисных материалов. Датчики регистрируют две составляющие ответа организма на раздражители – сердечную (вариабельность ритма) и сосудистую (отклик вегетативной нервной системы).

### Результаты и обсуждение

В результате проведенного цитоморфологического исследования методом флотации и соскоба были получены данные, представленные в таблице 2.

По результатам, представленным в таблице выявля-

ется, что количество нейтрофилов, как показатель и критерий интенсивности воспаления, в смывах находится в допустимых пределах нормы. После применения образцов «Редонт» отмечается незначительное увеличение эозинофилов и появление токсигенной зернистости в цитоплазме нейтрофилов, это позволяет расценивать как критерий разрушения. Кроме того, авторами методики слизисто-десневого теста предложен способ диагностики повышенной чувствительности организма на воздействие материала, в соответствии с которым определяется соотношение клеток в смывах до и после контакта с образцом- индекс сдвига нейтрофилов. При получении значений ниже «0,8» и более «2» можно говорить о повышенной чувствительности к данному материалу. Полученные индексы представлены в таблице 3.

После произведенного нами расчета коэффициенты составили: «Фторакс»-1,4; «Валпласт»-0,9; «Дентал-Д»-1,14. Индекс сдвига нейтрофилов в группе «редонт» находится ниже нормы, и составляет 0,6, что можно обосновать повышенным содержанием остаточного мономера группы самотвердеющих полимеров.

Полученные результаты пульсогомондикации при исследовании были выведены на экран компьютера в виде таблицы с наименованиями тестируемых препаратов. Все тестируемые полимеры программа располагает в синем или зеленом спектре, в зависимости от биосовместимости к обследуемому пациенту. Материалы синего спектра интерпретируются как нейтральные для пациента, зеленого спектра рассматриваются как материалы не обладающие биосовместимостью, и способны провоцировать аллергические состояния для конкретного индивидуума. Результаты исследования образцов базисных полимеров представлены на рис.1. При использовании образцов базисных полимеров «Фторакс»; «Валпласт»; «Дентал-Д» были получены 100% показатели биосовместимости. При оценке самотвердеющего полимера «Редонт» у двоих человек (40%) был зарегистрирован отрицательный результат.

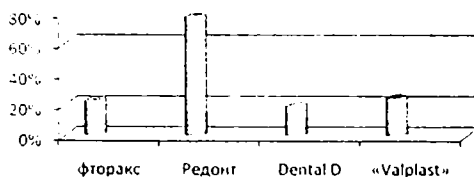


Рис.1. Данные пульсогомондикации лиц, тестируемых различными образцами базисных полимеров

## Выводы

Согласно поставленным целям, полученные результаты свидетельствуют о том, что материалы группы безмономерных базисных полимеров можно рассматривать как группу бионертных материалов для организма, не вызывающих изменения гомеостаза полости рта. Это дает возможность рассматривать данные материалы в качестве материалов выбора для пациентов группы риска по развитию явлений непереносимости к ортопедическим конструкциям. Метод пульсогомондикации может быть крайне полезен в диагностических целях в вопросах выбора конструкционного материала для пациентов с отягощенным аллергоанамнезом. ■

## Литература:

1. Жолудев С.Е. Клиника, диагностика, лечение и профилактика влений непереносимости акриловых зубных протезов: автореф. дис. ... д-ра мед. наук /С.Е.Жолудев. – Екатеринбург, 1998. – 22с.
2. Каливраджи н Э.С. Повышение эффективности протезирования при полной утрате зубов /Э.С. Каливраджи н. Зубной техник. – 2002. - №1. – с. 18.
3. Лебедев К.А., Кулмагомбетов И.Р., Козаченко Н.В., Годунова М.И. Способ определени гиперчувствительности к лекарственным препаратам. Казахстан, Патент №0974. 11117/2. 2003.
4. Лебедеико И.Ю. Применение нового силиконового материала гор чей полимеризации дл эластичной подкладки при ортопедическом лечении больных с ксеростомией /И.Ю.Лебедеико, О.В.Клюев. Актуальные проблемы ортопедической стоматологии. – М., 2002. – С.119-120.
5. Лепилин А.В. Вли ние съёмных пластиночных протезов, изготовленных их акриловых пластмасс, на структурно-функциональные свойства клеточных мембран слизистой оболочки полости рта /А.В.Лепилин, В.И.Рубин, А.Г.Прошин. – Стоматология, 2003. - №2. – с.51-54.
6. Марков Б.П. Основные направлени по улучшению свойств базисных материалов /Б.П.Марков, М.Ю.Огородников. Актуальные проблемы ортопедической стоматологии и ортодонтии: научно-практическа конференци пам ти проф. Х.А.Каламкарова. – М., 2002. – С. 201 - 202.
7. Поюровска И.Я. 60 лет с момента создани отечественных акриловых материалов дл стоматологии. Истори развити и перспективы /И.Я.Поюровска, Т.Ф.Сутутина, М.Г.Пешова. Стоматологи. – 2002. – №5. – С. 64-66.
8. Р ховский А.Н., Метод укреплени базисов съёмных пластиночных протезов сеткой из армидных нитей и клиническа оценка его эффективности /А.Н. Р ховский, Н.А. Гр зева. Институт стоматологии. – 2002. – №2. – С.28-29.