

# РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЦИТОТОКСИЧНОСТИ СИЛИКОНОВЫХ ОТТИСКНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Доц. Д. В. Гризодуб, доц. Е. В. Гризодуб, канд. мед. наук Бадалов Роберт Мехрالی Оглы

Харьковская медицинская академия последипломного образования

Приведены результаты исследований цитотоксичности силиконовых материалов *in vitro*. В результате ряда исследований авторы выбрали 8 представителей группы силиконовых оттискных материалов, которые имеют разную цитотоксичность и оказывают различное влияние на ткани протезного ложа и организм в целом. По результатам исследований авторы разделили материалы на две группы по тенденции к стимулированию миграции нейтрофилов ко второй пробе: к первой («благоприятной») группе отнесли Xantopren, Speedex, Silagum, Stomaflex, Zeta Plus, Coltex — показатели этих материалов превышали исходные на 1,5–21,2 %. При этом «реактивная» группа состоит из материалов, показатели которых во второй пробе были ниже исходных: Express и Hydrosil. При четвертой пробе «благоприятная» группа вызвала снижение миграции до среднего уровня 55,2–76,8 %, в «реактивной» группе снижение было более выраженным и составило от 84,8 до 98,2 %. Особо низкие показатели оказались у материалов Coltex и Express.

**Ключевые слова:** силиконовые оттискные материалы, цитотоксичность, реакция торможения лейкоцитов, нейтрофилы.

## РЕЗУЛЬТАТИ ПОРІВНЯЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЦИТОТОКСИЧНОСТІ СИЛІКОНОВИХ ВІДБИТКОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Доц. Д. В. Гризодуб, доц. Е. В. Гризодуб, канд. мед. наук Бадалов Роберт Мехрالی Оглі

Наведено результати досліджень цитотоксичності силіконових матеріалів *in vitro*. Унаслідок низки досліджень автори вибрали 8 представників групи силіконових відбиткових матеріалів, які мають різну цитотоксичність і чинять різний вплив на тканини протезного ложа й організм загалом. За результатами досліджень автори розподілили матеріали на дві групи за тенденцією до стимулювання міграції нейтрофілів до другої проби: до першої («сприятливої») групи віднесли Xantopren, Speedex, Silagum, Stomaflex, Zeta Plus, Coltex — показники цих матеріалів перевищували вихідні на 1,5–21,2 %. Водночас «реактивна» група складається з матеріалів, показники яких у другій пробі були нижчими за вихідні: Express і Hydrosil. У четвертій пробі «сприятлива» група викликала зниження міграції до середнього рівня 55,2–76,8 %, у «реактивній» групі зниження було вираженішим і склало від 84,8 до 98,2 %. Особливо низькі показники виявилися в матеріалів Coltex і Express.

**Ключові слова:** силіконові відбиткові матеріали, цитотоксичність, реакція гальмування лейкоцитів, нейтрофіли.

## RESULTS OF COMPARATIVE STUDIES CYTOTOXICITY SILICONE MATERIAL

D. V. Grizodub, E. V. Grizodub, Badalov Robert Mechrالی Oglı

Authors show the research results of the silicone materials cytotoxicity *in vitro*. There are 8 representatives have been selected from the group of silicone impression materials, which have different cytotoxicity and different influence on prosthetic bed and organism in general.

Materials were subdivided according to the results and tendency of neutrophils migration to the 2-nd sample on two groups. Xantopren, Speedex, Silagum, Stomaflex, Zeta Plus, Coltex characteristics were increase by 1.5–21.2 % more than initial values and thereby they were referred to the first favourable group, but reactive group has materials with characteristics values less than initial ones for 2-nd sample (Express and Hydrosil). Favourable group affects decreasing migration mid-range from 55.2 % up to 76.8 %. Reactive group has strongly marked decrease from 84.8 % to 98.2 %. Coltex and Express have extra low characteristics.

**Keywords:** silicone impression material, cytotoxicity reaction inhibition of leukocytes, neutrophils.

Проблема безвредности стоматологических конструкционных материалов была актуальной на протяжении десятилетий существования ортопедической стоматологии [1].

Множество научных работ посвящено изучению реакции организма человека и тканей полости рта, в частности на сплавы металлов и пластмассы. Изучалось также влияние керамических масс и композитов [2, 5]. Установлен патогенетический механизм возникновения непереносимости сплавов и пластмасс, детально описаны причины и течение гальваноза и аллергии на акриловые пластмассы [3].

С каждым годом процент пациентов, страдающих непереносимостью конструкционных стоматологических материалов, возрастает и, согласно данным некоторых ученых, составляет до 5,8 % всех пациентов, пользующихся зубными протезами [4].

В последние десятилетия понятие невосприимчивости стоматологических материалов коренным образом изменилось, и если ранее для возникновения стойкой реакции на материалы, из которых изготавливались протезы, необходимо было длительное воздействие основных стоматологических материалов, то в последние годы целый ряд ученых отмечает негативное влияние вспомогательных материалов [6]. Среди таких основное место занимают силиконовые оттискные материалы как группы С, так и А. Этой проблеме мы решили посвятить наши исследования.

**Цель работы** — провести сравнительные цитотоксические исследования силиконовых оттискных материалов в полости рта.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мы исследовали миграцию лейкоцитов у 88 пациентов, которым планировалось протезирование

полости рта несъемными комбинированными мостовидными протезами. При выполнении первого клинического этапа использовали различные силиконовые оттисковые материалы. Пациенты были распределены в зависимости от вида силиконового материала: Speedex (Coltene, Швейцария), Speedex (DMG, Германия), Stomaflex (Spofa Dental, Чехия), Zeta Plus (Zhermack, Италия), Coltex (Whaledent, Швейцария), Express (3M ESPE, Германия), Hydrosil (Dentsply, США) и Xantopren (Bayer, Германия).

Исследование цитотоксичности провели на силиконовых оттисковых материалах. Из существующих методов выбрали реакцию торможения миграции лейкоцитов *in vitro*. Выбор данного метода обусловлен простотой метода и высокой клинической эффективностью.

Процесс миграции лейкоцитов в естественных условиях происходит непрерывно в ротовой полости человека. С помощью метода последовательных смывов установлено, что в смешанной слюне содержатся нейтрофильные лейкоциты, мигрировавшие из крови через передний отдел ротоглотки, слизистой оболочки рта, главным образом десен. Были выявлены средние колебания числа нейтрофилов в полости рта здоровых лиц — от 100 до 250 клеток в 1 мм<sup>3</sup>. Повышенное слюноотделение приводит к снижению относительного числа лейкоцитов в слюне, а воспалительные заболевания в полости рта сопровождаются возрастанием количества нейтрофилов до 13 450 в 1 мм<sup>3</sup>.

Спустя 10 мин после полоскания физиологическим раствором происходит полное восстановление числа лейкоцитов до исходного уровня.

Установлено, что клеточный состав ротовой жидкости представлен на 98–99 % полиморфноядерными нейтрофильными гранулоцитами и небольшим количеством моноцитов, средних и малых лимфоцитов.

Обследование начинали спустя не менее часа после приема пищи. Пациенты тщательно в течение 2 мин полоскали полость рта кипяченой фильтрованной водой. Затем через 30 мин больные в течение 2 мин прополаскивали 10 мл

физиологического раствора (рН 7,4) передний отдел полости рта, и полученные таким образом промывные воды собирали в первую пробирку как исходную порцию. Спустя 15 мин обследуемые в течение 2 мин прополаскивали полость рта настоем 10 мл физиологического раствора (рН 7,4) на 10 г оттискового материала. Промывные воды не собирали. В контрольных опытах (без силикона) исследовали вторую порцию промывных вод. Спустя 15 мин после воздействия С-силикона двукратно с интервалом 15 мин прополаскивали передний отдел полости рта физиологическим раствором. Таким образом, получали 2 пробы.

Каждую порцию промывных вод полости рта тотчас же тщательно перемешивали; затем помещали в смеситель и окрашивали в растворе генцианового фиолетового в уксусной кислоте.

Подсчет проводили в 50 больших квадратах в камере Горяева и рассчитывали количество лейкоцитов в 1 мм<sup>3</sup> промывных вод.

Торможение миграции нейтрофилов в полость рта рассчитывали в процентах по формуле:

$$TN = \frac{N_1 - N_2}{N_1} \cdot 100,$$

где  $N_1$  — число нейтрофилов в первой исходной пробе;  $N_2$  — количество лейкоцитов в последовательных смывах спустя 15 или 30 мин после полоскания осадком силиконового материала.

Тест оценивали как положительный при снижении числа клеток более чем на 30 %.

Достоверность различий оценивали по методу вариационной статистики с помощью *t*-критерия Стьюдента. Достоверной считалась разница при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты свидетельствуют, что силиконовые оттисковые материалы вызывают биологическую реакцию лейкоцитарных клеток при контакте со слизистой оболочкой полости рта.

Таблица 1

Показатели миграции нейтрофилов в смывах пациентов при применении различных силиконовых материалов

Силиконовый оттисковый материал	Среднее количество нейтрофилов в 1 мм <sup>3</sup> ротовой жидкости		Нейтрофилы, % к исходному уровню	p	Миграция нейтрофилов, % к исходному уровню	
	До тестирования	При тесте			Вторая проба	Четвертая проба
Speedex	205 ± 2,8	209 ± 3,1	101,9	> 0,05	105,2	94,8
Silagum	201 ± 3,5	225 ± 4,1	111,9	< 0,01	107,2	98,2
Stomaflex	209 ± 4,1	231 ± 3,2	110,5	< 0,01	121,1	84,8
Zeta Plus	211 ± 5,2	227 ± 2,2	107,6	> 0,05	100,4	65,5
Coltex	207 ± 3,3	210 ± 1,6	101,4	> 0,05	101,5	60,2
Express	202 ± 3,0	208 ± 2,0	102,9	> 0,05	98,2	55,2
Hydrosil	209 ± 4,1	214 ± 6,2	102,4	> 0,05	99,8	76,8
Xantopren	198 ± 2,8	212 ± 2,4	107,1	< 0,05	108,9	88,7

Наиболее индифферентными для организма пациентов были материалы Speedex, Express, Coltex из выбранных представителей силиконовых оттискных материалов. По результатам первичного теста (первый смыв с полости рта) вышеуказанные материалы выделены нами условно в «благоприятную» группу. Исходя из результатов клеточной реакции организма, эта группа силиконовых оттискных материалов вызывала в организме наименее значимую клеточную реакцию, что может свидетельствовать об их большей индифферентности к тканям полости рта.

Остальные материалы исследуемой группы (Silagum, Stomaflex, Zeta Plus, Hydrosil, Xantopren) нами были также условно отнесены к «реактивной» группе (табл. 1).

При проведении второй пробы отмечена четкая тенденция к разделению силиконовых оттискных материалов на две группы по тенденции к стимулированию миграции нейтрофилов: к первой

(названной нами «благоприятной») группе мы отнесли Xantopren, Speedex, Silagum, Stomaflex, Zeta Plus, Coltex — показатели этих материалов превышали исходные на 1,5–21,2 %. Вторая (так называемая «реактивная») группа включала в себя материалы, показатели которых во второй пробе была ниже исходных — Express, Hydrosil.

## ВЫВОДЫ

Силиконовые оттискные материалы оказывают неблагоприятное воздействие на организм. Несмотря на кратковременное воздействие (в среднем от 3 до 7 мин) ткани полости рта реагируют на их воздействие.

Исходя из полученных результатов, считаем перспективным дальнейшие разработки в области воздействия силиконовых оттискных материалов на организм пациента с целью индивидуального выбора силиконов, решения оптимального времени для снятия оттисков.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абакаров С. И. Исследование и сравнительная характеристика текучести и тиксотропности оттискных материалов / С. И. Абакаров, Д. В. Сорокин, А. О. Гасангусейнов // Ин-т стоматологии. — 2009. — № 2. — С. 82–85.
2. Ворожко А. А. Новое поколение стоматологических материалов в клинике ортопедической стоматологии / А. А. Ворожко // Вісн. стоматології. — 2014. — № 1. — С. 98–101.
3. Гожая Л. Д. Функциональные нарушения слюны при токсико-химическом стоматите, обусловленном металлическими протезами / Л. Д. Гожая, Т. Ю. Талай, Т. И. Аруков // Стоматология для всех. — 2010. — № 3. — С. 32–34.
4. Дубова Л. В. Биосовместимость стоматологических материалов — оценка безопасности по способности и гистаминолиберации / Л. В. Дубова, А. И. Воложин, А. А. Бабахин // Стоматология. — 2006. — № 4. — С. 4–9.
5. Дубова Л. В. Иммуномоделирующее действие стоматологических материалов : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.01.14 «Стоматология» / Л. В. Дубова. — М. : Моск. гос. мед.-стомат. ун-т Росздрава, 2010. — 46 с.
6. Ющенко П. Л. Порівняльна характеристика С-силіконових і А-силіконових відбиткових матеріалів / П. Л. Ющенко, М. Д. Король // Укр. стомат. альманах. — 2013. — № 2. — С. 97–100.