

# ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ГЕМОЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ПОЛІМЕРІВ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗНІМНИХ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ

О.М. Дорошенко

Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, м.Київ

**РЕЗЮМЕ.** Вступ. Широке застосування полімерних матеріалів у стоматології, крім позитивних проявів, викликає значну кількість ускладнень у вигляді протезних стоматитів через можливість дифузії в порожнину рота з них низькомолекулярних речовин.

**Мета.** Експериментально визначити показники гемолітичної активності (ГА) базисних полімерів «Фторакс», «Флексипласт», «Біо Дентопласт».

**Методи дослідження** — визначення гемолітичної активності, що базується на руйнівній дії матеріалу на еритроцити крові з виходом гемоглобіну в навколишнє середовище.

**Результати.** Ротова рідина в більшій мірі провокує вивільнення токсичних речовин із полімерних матеріалів порівняно із нейтральним екстрактом — дистильованою водою, що проявляється у підвищенні гемолітичної активності полімерів «Флексипласт» і «Біо Дентопласт» на 7-14 добу у 1,5-2,5 разів, а у «Фторакса» — в 4-5 разів.

**Висновки.** Зубні протези, виготовлені із полімеру «Фторакс», з більшою вірогідністю можуть викликати патологічні зміни в слизовій оболонці порожнини рота порівняно із полімерами «Флексипласт» і «Біо Дентопласт».

**Ключові слова:** знімні зубні протези, полімерні матеріали, патологічні зміни слизової оболонки ротової порожнини.

**Вступ.** У стоматологічній практиці для виготовлення знімних конструкцій зубних протезів широко використовуються базисні полімери «Фторакс» (ФТ), «Флексипласт» (ФП), «Біо Дентопласт» (БДП). Вони вважаються досить безпечними, проте дослідники звертають увагу на можливість дифузії в порожнину рота з них низькомолекулярних речовин (залишковий мономер, барвники та інші токсичні речовини), які здатні спричинити цитотоксичну дію на слизову оболонку ротової порожнини (СОРП), що може призвести до розвитку алергічних, запальних та деструктивних ушкоджень тканин протезного ложа [1, 2, 3].

**Мета дослідження.** Експериментально визначити показники гемолітичної активності (ГА) базисних полімерів «Фторакс», «Флексипласт», «Біо Дентопласт».

**Матеріали та методи дослідження.** Метод визначення гемолітичної активності базується на руйнівній дії матеріалу на еритроцити крові з виходом гемоглобіну в навколишнє середовище.

Для досягнення поставленої мети із кожного полімеру готували водні витяжки і витяжки ротової рідини згідно з методичними рекомендаціями до токсикологічної оцінки полімерних матеріалів, які використовуються для медичного призначення.

Приготовлені витяжки та «холоста» проба поміщалися в термостат при  $t + 37$  °С протягом 1, 3, 7 та 14 діб у динамічному режимі. Через кожну добу витяжки зливали і поміщали у холодильну камеру. Ті ж зразки матеріалів заливали новою порцією модельного середо-

вища. Вищезазначену процедуру повторювали при кожному терміні спостереження. Після проходження відповідного терміну рідину в пробірках розморожували, змішували і набирали 5 мл рідини, в якій визначали результати гемолізу.

В якості тест-системи використовували 10% завис еритроцитів людей, який готували шляхом розведення еритроцитарної маси ізотонічним розчином NaCl. Потім до 5 мл відповідних витяжок вносили по 0,5 мл 10% завису еритроцитів і протягом 1 години витримували проби в термостаті при  $+37$  °С, після чого центрифугували протягом 20 хв. при 2500-3000 об/хв. Контрольними пробами служили гемоліз еритроцитів в ізотонічному розчині NaCl, 100% гемолітичними пробами — гемоліз еритроцитів у дистильованій воді. Оптичну густину супернатанту дослідних, контрольних і спричиняючих 100% гемоліз еритроцитів (дистильована вода) проб визначали за екстинцією при 540 нм в спектрофотометрі СФ-26. Показники оптичної густини виражали як рівень гемолізу еритроцитів у процентах за формулою:

$$ГА = \frac{E_g - E_k}{E_{100\% \text{ гемоліз}}} \cdot 100 \%$$

де  $E_g$  — оптична густина досліджуваних проб,

$E_k$  — оптична густина контрольної проби (завис еритроцитів в ізотонічному розчині),

Е-100% гем – оптична густина проби зі 100% гемолізом еритроцитів у дистильованій воді.

**Результати дослідження.** Дані про гемолітичну активність водних витяжок досліджуваних матеріалів представлені в табл. 1.

На третю добу дослідження матеріали «Флексипласт» і «Біо Дентопласт» мали дещо нижчі показники ГА порівняно із пластмасою «Фторакс». На сьому добу ГА полімерів «Флексипласт» і «Біо Дентопласт» була майже вдвічі меншою у порівнянні з «Фтораксом» (табл. 1).

На 14-у добу ГА продовжувала знижуватися в усіх досліджуваних матеріалів, доходючи до  $0,68 \pm 0,31$ ,  $0,54 \pm 0,11$  та  $0,4 \pm 0,15$  відповідно до ФТ, ФП і БДП. Таким чином, експозиція полімерних матеріалів у дистильованій воді при  $t$   $37^\circ\text{C}$  протягом 1, 3, 7, 14 діб показала, що найбільше вивільнення цитотоксичних речовин із досліджуваних матеріалів спостерігалось на 1 і 3 добу, що проявилось збільшенням ГА відповідних супернатантів у порівнянні з контрольною пробою.

У наступні терміни спостереження (7-14 доба) процент гемолізу в усіх досліджуваних полімерів зменшувався, але був вищим майже у 1,5 раза у порівнянні із контрольною пробою.

У порівняльному аспекті найкращі результати виявив полімер «Біо Дентопласт».

У той же час відповідна експозиція досліджуваних полімерів у більш агресивному середовищі – ротовій рідині – призводила до більш вираженої цитолітичної дії супернатантів, тобто до більш значного вивільнення цитотоксичних речовин із полімерних матеріалів (табл.2).

У порівняльному плані можливість елімінації цитотоксичних речовин із полімерних стоматологічних матеріалів представлена на рис. 1.

За даними, представленими на рис. 1, ГА витяжок ротової рідини серед досліджуваних матеріалів достовірно вища у ФП та БДП (майже у 1,5-2,5 раза у порівнянні із водними витяжками). В той же час ГА витяжки ротовою рідиною у ФТ була значно вищою в усі терміни спостереження, особливо на 7-14 добу (в 4-5 разів), ніж ГА водних витяжок, що, можливо, пов'язано з більш активним вивільненням цитотоксичних речовин із цієї пластмаси в агресивному середовищі (ротовій рідині).

**Висновки.** Дані досліджень вказують на те, що ротова рідина, як фізіологічно активна, більшою мірою провокує вивільнення токсичних речовин із полімерних матеріалів порівня-

Таблиця 1

Гемолітична активність водних витяжок полімерів «Фторакс», «Флексипласт» і «Біо Дентопласт»

Назва матеріалу	Доба	Е контр. (фізрозчин)	Е 100% гемоліз із дистил.водою	Е g	ГА %
«Фторакс»	1	0,029	0,87	$0,053 \pm 0,19$	$2,71 \pm 0,29$
	3	0,025	1,0	$0,056 \pm 0,22$	$3,1 \pm 0,32^{\wedge}$
	7	0,025	1,0	$0,038 \pm 0,09$	$1,3 \pm 0,23^*$
	14	0,026	1,0	$0,033 \pm 0,07$	$0,68 \pm 0,31^*$
«Флексипласт»	1	0,028	0,92	$0,054 \pm 0,23$	$2,8 \pm 0,29$
	3	0,028	0,92	$0,052 \pm 0,21$	$2,6 \pm 0,27$
	7	0,028	0,92	$0,035 \pm 0,08$	$0,76 \pm 0,26^{\circ}$
	14	0,028	1,0	$0,033 \pm 0,19$	$0,54 \pm 0,11^{\circ}$
«Біо Дентопласт»	1	0,029	0,92	$0,053 \pm 0,29$	$2,6 \pm 0,22$
	3	0,026	0,92	$0,05 \pm 0,07$	$2,37 \pm 0,29^{\wedge}$
	7	0,026	0,98	$0,049 \pm 0,31$	$0,73 \pm 0,24'$
	14	0,027	1,0	$0,031 \pm 0,24$	$0,4 \pm 0,15'$

Примітка:

\* – достовірність різниці ГА між ФТ 1 добою і ФТ 3, 7, 14 добою;

$\circ$  – достовірність різниці ГА між ФП 1 добою і ФП 3, 7, 14 добою;

' – достовірність різниці ГА між БДТ 1 добою і БДТ 3, 7, 14 добою.

$\wedge$  – достовірність різниці ГА між ФТ і БДТ на 3 добу

Гемолітична активність (%) полімерів «Фторакс», «Флексипласт» і «Біо Дентопласт» у витяжках, отриманих ротовою рідиною

Назва матеріалу	Доба	Е контр. (фізрозчин)	Е 100% гемоліз із дистиль. водою	Е g	ГА % (M±m)
«Фторакс»	1	0,035	0,92	0,082	4,97±0,33*
	3	0,035	0,94	0,095	6,28±0,2 <sup>o</sup> a
	7	0,035	1,0	0,09	5,54±0,15'
	14	0,035	1,0	0,069	3,44±0,65^
«Флексипласт»	1	0,035	0,92	0,071	3,91±0,91*
	3	0,035	0,90	0,067	3,58±0,65 <sup>o</sup>
	7	0,035	1,0	0,056	2,04±0,17'
	14	0,026	1,0	0,042	1,6±0,26^
«Біо Дентопласт»	1	0,029	0,92	0,053	2,61±0,25*
	3	0,035	0,90	0,061	2,87±0,47 <sup>o</sup>
	7	0,036	0,87	0,059	2,66±0,55'
	14	0,032	0,9	0,046	1,53±0,17^v

Примітка:

- \* – достовірність різниці ГА між ФТ, ФП і БДП через 1 добу,
- <sup>o</sup> – достовірність різниці ГА між ФТ, ФП і БДП на 3 добу,
- ' – достовірність різниці ГА між ФТ, ФП і БДП на 7 добу,
- ^ – достовірність різниці ГА між ФТ та ФП і БДП на 14 добу,
- <sup>a</sup> – достовірність різниці ГА між ФТ 1 добою і ФТ 3, 7 і 14 добою,
- <sup>v</sup> – достовірність різниці ГА між ФП 1 добою і ФП 3, 7 і 14 добою,
- <sup>v</sup> – достовірність різниці ГА між БДП 1 добою і БДП 3, 7 і 14 добою,

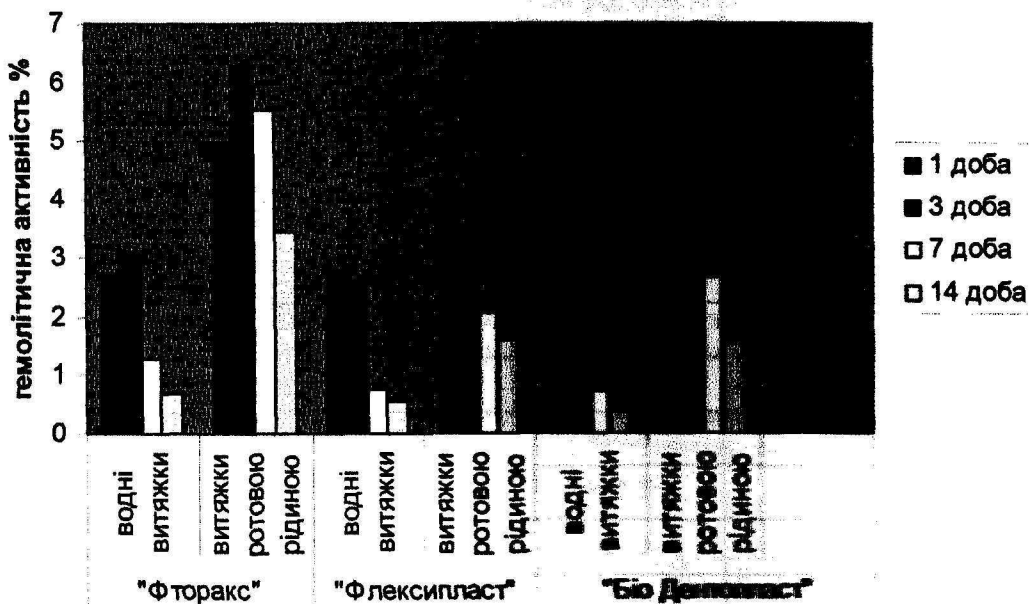


Рис. 1. Порівняльна характеристика гемолітичної активності водних витяжок та витяжок ротовою рідиною різних видів полімерних матеріалів

Примітка: \* –  $p \leq 0,05$  – достовірність відмінностей між водними витяжками і витяжками ротовою рідиною

но із нейтральним екстрагеном — дистильованою водою, що проявляється у підвищенні гемолітичної активності полімерів «Флексипласт» і «Біо Дентопласт» на 7-14 добу в 1,5-2,5 рази, а у «ФТ» — в 4-5 разів. Останнє засвідчує про можливість зубних протезів, виготовлених із полімеру «Фторакс», більш вірогідно викликати патологічні зміни в СОПЛ порівняно із

«Флексипластом» і «Біо Дентопластом».

Можливість вивільнення цитотоксичних речовин із зубних протезів у порожнині рота та розвитку запально-деструктивних змін у ділянці протезного ложа необхідно враховувати під час адаптації до протезів і в подальшому спостереженні за пацієнтами.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Шуклин В.А. Физико-химический метод контроля токсичности полиметилметакриловых зубопротезных пластмасс / В.А. Шуклин, А.В. Павленко // Дентальные технологии. — 2008. — №2 (37). — С.42–43.
2. Девдера О.І. Аналітичний огляд факторів та профілактичних заходів запально-реактивних змін тканин протезного ложа при користуванні зубними пластинчастими протезами / О.І. Девдера // Український стоматологічний альманах. — 2008. — № 5. — С. 20–23.
3. Без'язична Н.В. Клініко-лабораторна оцінка та обґрунтування застосування нового силіконового підкладочного матеріалу для зубних протезів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд.мед.наук: спец. 14.01.22 «Стоматологія» / Н.В. Без'язична. — Полтава, 2009. — 18с.
4. Сулемова Р.Х. Сравнительная характеристика динамики микробной колонизации съёмных зубных протезов с базами из полиуретана и акриловых пластмасс: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Москва, 2008. — 27 с.

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОПРЕДЕЛЕННЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОЛІТИЧЕСКОЇ АКТИВНОСТІ ПОЛІМЕРОВ, ІСПОЛУЄМУХ ДЛЯ ІЗГОТОВЛЕННЯ СЪЕМНИХ ЗУБНИХ ПРОТЕЗОВ

Е.Н. Дорошенко

*Резюме. Введение. Широкое применение полимерных материалов в стоматологии, кроме положительных проявлений, вызывает значительное количество осложнений в виде протезных стоматитов из-за возможности диффузии в полость рта из них низкомолекулярных веществ.*

*Цель. Экспериментальное определение показателей гемолитической активности базисных полимеров «Фторакс», «Флексипласт», «Біо Дентопласт».*

*Методы исследования — определение гемолитической активности, основанное на разрушительном воздействии материалов на эритроциты крови с выходом гемоглобина в окружающую среду.*

*Результаты. Ротовая жидкость в большей степени провоцирует диффузию токсичных веществ из полимерных материалов, используемых для изготовления съёмных зубных протезов, по сравнению с нейтральным экстрагеном — дистиллированной водой, что проявляется в повышении гемолитической активности полимеров «Флексипласт» и «Біо Дентопласт» на 7-14 суток в 1,5-2,5 раза, а «Фторакса» — в 4-5 раз.*

*Выводы. Зубные протезы, изготовленные из полимера «Фторакс», с большей вероятностью могут вызывать патологические изменения в слизистой оболочке полости рта по сравнению с полимерами «Флексипласт» и «Біо Дентопласт».*

*Ключевые слова: съёмные зубные протезы, полимерные материалы, патологические изменения слизистой оболочки полости рта.*

### EXPERIMENTAL DETERMINATION OF HEMOLYTIC ACTIVITY OF THE POLYMERS USED IN THE PRODUCTION OF REMOVABLE DENTURES

E. Doroshenko

*Summary. Introduction. Widespread use of polymeric materials in dentistry, in addition to positive symptoms, causes a significant number of complications such as prosthetic stomatitis because of the possibility of diffusion in the mouth of these low molecular weight substances.*

*Purpose. Experimentally determine the performance of hemolytic activity (HA) base polymers "Ftoraks", "Fleksyplast", "Bio Dentoplast."*

*Methods — determination of hemolytic activity, based on the ravages of material in red blood cells with hemoglobin release into the environment.*

*Results. Oral fluid increasingly provokes the release of toxic substances from plastics compared to neutral ekstrahenom — distilled water, which is manifested in the increase of hemolytic activity of polymers "Fleksyplast" and "Bio Dentoplast" on 7-14 day in 1,5-2,5 times and the "Ftoraksa" — 4-5 times.*

*Conclusions. Dentures are made of polymer "Ftoraks" are more likely to cause pathological changes in the oral mucosa compared with polymers "Fleksyplast" and "Bio Dentoplast."*

*Key words: dentures, polymeric materials, pathological changes in the mucosa of the mouth.*

Надійшла до редакції 09.03.2015 р.