

# ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧНИЙ

УДК: 616.314-76-77-085.46

**В.С. Кузь, В.М. Дворник, Г.М. Кузь, О.Є. Акімов**

## ВПЛИВ БАЗИСНИХ СТОМАТОЛОГІЧНИХ ПЛАСТМАС НА ПОКАЗНИКИ КРОВІ БІЛИХ ЩУРІВ (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ)

ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія»

Кафедра ортопедичної стоматології з імплантологією

### Вступ

Базисні матеріали, які використовують у клініці ортопедичної стоматології, – це високополімерні сполуки, які мають низку позитивних властивостей у певних умовах. Основна група матеріалів для виготовлення знімних конструкцій – акрилові пластмаси гарячої полімеризації. Пластмаси цієї групи легко піддаються фарбуванню, мають високі технологічні властивості, добре з'єднуються з металами і штучними зубами [2; 3].

Проте такі матеріали інколи можуть викликати низку ускладнень. З початком використання акрилових пластмас пов'язують виникнення терміна «несприяття акрилових пластмас», яким позначається комплекс неприємних відчуттів, що можуть проявлятися за використання таких матеріалів (пекучість, сухість у порожнині рота, гіперемія слизової оболонки й ін.) [4].

Використання знімних протезів, виготовлених із акрилових пластмас, може викликати розвиток алергічної або токсико-хімічної реакції тканин протезного ложа. За даними Л.Д. Гожої (1998), гематологічні показники при цьому зазнають певних змін [2].

Щодо причин виникнення таких ускладнень є різні точки зору. На думку одних авторів [4; 6], виникнення неприємних відчуттів у ротовій порожнині залежить від індивідуальних особливостей організму. Інші вважають, що причиною цього є комбінований вплив ендо- та екзогенних факторів, соматична патологія організму, а також хіміко-токсична дія акрилових пластмас, зокрема залишкового мономера, на тканини протезного ложа [5].

У зв'язку з цим протягом багатьох років питання підвищення якості знімного протезування залишається одним із найважливіших. Цього намагаються досягти шляхом розробки нових базисних стоматологічних матеріалів та вдосконалення на різних етапах процесу виготовлення знімних пластинкових протезів. Це пов'язано з тим, що фізико-механічні властивості базисних матеріалів, які застосовують у клініці ортопедичної стоматології, зрештою визначають термін користування пацієнтами цією конструкцією [3; 5].

Знімні пластинкові протези стають для слизової оболонки порожнини рота і для організму в цілому комбінованим механічним, токсичним, алергічним і психологічним подразником [9]. Тому в наш час лікарі стоматолого-ортопеди все частіше використовують безакрилові термопластичні пластмаси, які дозволя-

ють поліпшити функціональні якості повних знімних протезів і уникнути недоліків акрилових пластмас [6].

**Мета:** дослідити можливий несприятливий вплив різних груп базисних стоматологічних матеріалів на деякі гематологічні показники білих щурів-самців лінії Вістар.

### Матеріали і методи

Експерименти виконані на 20 білих щурах-самцях лінії Вістар масою 160-200 грам. Тварин утримували в умовах акредитованого віварію в оптимальних умовах (забезпечення температурного і світлового режимів, повноцінне харчування, захист від інфекцій, шуму й інших шкідливих чинників навколишнього середовища) згідно зі «Стандартними правилами по упорядкуванню, устаткуванню та утриманню експериментальних біологічних клінік (віваріїв)».

Вибір цього виду тварин ґрунтувався на даних літератури щодо використання білих щурів для вивчення біологічної дії пластмас, розчинників, барвників та ін.

Для утримання тварин використовували простори клітки, кожна з яких мала відповідну позначку, що свідчила про ту чи іншу дослідну групу тварин. У роботі з тваринами дотримувалися вимог «Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, які використовуються в експерименті та інших наукових цілях» (Страсбург, 18.03.1986 р.), «Загальних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2000). Комісія з питань біоетики Вищого державного навчального закладу України «Українська медична стоматологічна академія» порушень морально-етичних норм при проведенні науково-дослідної роботи не виявила. Усі тварини були розділені на 4 групи (табл. 1).

Таблиця 1  
Розподіл експериментальних груп тварин

№	Характеристика груп	К-сть
1	Контрольна (псевдооперовані тварини)	5
2	Дослідна (підшивання зразка матеріалу «Фторакс»)	5
3	Дослідна (підшивання зразка матеріалу «Deflex Acrylato»)	5
4	Дослідна (підшивання зразка матеріалу «Vertex ThermoSens»)	5

Зразок досліджуваного матеріалу підшивали внутрішньом'язово в передню черевну стінку. Оперативні

втручання проводили під гексеналовим наркозом із розрахунку 10 мг/кг маси тварини.

У досліджах використовували свіжовиготовлені зразки досліджуваних матеріалів, оскільки максимальне виділення мономера відбувається в перші 7 діб після полімеризації [2]. В основу розрахунку ваги досліджуваних зразків покладений кількісний пропорційний принцип застосування базисного полімерного матеріалу для виготовлення одного комплексу повного знімного протеза для людини вагою 75 кг, що складає в середньому 15 грам. Для лабораторного щура вагою в середньому 180 грам ця величина складає 0,036 грама, а при десятикратному збільшенні в умовах експерименту – 0,36 грам. Розміри зразків були в межах 0,7×0,7×0,1 см.

Евтаназію тварин проводили через 7 діб після оперативного втручання під гексеналовим наркозом шляхом забору крові з правого шлуночка. Об'єктом дослідження служила венозна кров експериментальних тварин. Показники, що вивчалися, наведено в табл. 2.

Таблиця 2  
Біохімічні методи дослідження

Параметр, що вивчається	Автори методу, літературні джерела
Спонтанний гемоліз еритроцитів	Покровский А.А., Абраров А.А. (1964)
ТБК-реактанти	Кайдашев І.П. і співавт. (2003)
СОД	Брусов О.С. і соавт. (1976)
Каталаза	Кайдашев І.П. і співавт. (2003)
Церулоплазмін	Кайдашев І.П. і співавт. (2003)

**Визначення спонтанного гемолізу еритроцитів.** Готують суспензію еритроцитів шляхом змішування 0,1 мл крові з 7,5 мл забуференого ізотонічного розчину хлориду натрію. Двічі відмивають шляхом центрифугування. У три центрифужні пробірки наливають по 1 мл суспензії; в перші дві пробірки додають по 4 мл забуференого ізотонічного розчину хлориду натрію, а в третю – 4 мл дистильованої води (для повного гемолізу). Проби збовтують і ставлять на 2 години в термостат при 38°C.

По закінченню інкубації вміст пробірок збовтують, центрифугують 10 хв при 1000 об/хв і вимірюють екстинкцію всіх проб проти дистильованої води при 540 нм у кюветі товщиною 1 см.

Обчислення проводять за формулою:

$$x = \frac{(E_1 + E_2)100}{2E_3},$$

де: x - ступінь гемолізу, %; E<sub>1</sub> та E<sub>2</sub> - екстинкції першої та другої проб;

E<sub>3</sub> - екстинкція третьої проби [8].

**Визначення концентрації ТБК-реактантів.** Концентрацію ТБК-реактантів визначали тіобарбітуровим методом [7]. Принцип методу базується на здатності 2-тіобарбітурової кислоти (ТБК) утворювати стійкий забарвлений комплекс із малоновим діальдегідом та іншими проміжними оксопродуктами ПОЛ. Приріст концентрації ТБК-реактантів при 1,5-годинній інкубації тканин дає інформацію про стан АОС.

**Визначення активності супероксиддисмутази.** Активність супероксиддисмутази (СОД) визначали методом О.С. Брусова і співавт. [1]. Принцип методу полягає в тому, що СОД інгібує автоокиснення адре-

наліну. За різницею швидкості реакції без додавання біологічного матеріалу і з його додаванням обчислюють активність ферменту.

**Визначення активності каталази.** Активність каталази визначали методом О.Г. Архипової [7], в основі якого лежить здатність каталази, що міститься в біоматеріалі, розкласти пероксид водню. Кількість пероксиду водню, що залишився в пробі, визначають титруванням 0,1 н розчином калію перманганату.

**Визначення церулоплазміну.** Принцип методу: церулоплазмін здатний окисляти діамін. Окислений діамін дає рожеве забарвлення при реакції з дифенілпарафенілєндіаміном, інтенсивність якого пропорційна ферментній активності.

Виконання дослідження відбувається за такою схемою:

Дослід	Контроль
3 мл буферного розчину	3 мл буферного розчину
0,1 мл сироватки крові	0,1 мл сироватки крові
1 мл 0,9% хлориду натрію	1 мл 0,1% азиду натрію
Проби збовтати і витримати при кімнатній температурі 20 хвилин. Додати в обидві пробі по 1 мл дифенілпарафенілєндіаміну, після чого витримати в термостаті 30 хвилин при температурі 37°C.	
1 мл 0,1% азиду натрію	1 мл 0,9% хлориду натрію

Проби колориметрують на СФ при довжині хвилі 530 нм у кюветах товщиною 10 мм проти дистильованої води.

Обчислення: (Е дослід – Е контролю)×100 = од. активності [7].

### Результати дослідження

Зразки досліджуваних матеріалів підшивали внутрішньом'язово в передню черевну стінку білим лабораторним щурам. Оперативні втручання проводили під гексеналовим наркозом із розрахунку 10 мг/кг маси тварини. У досліджах використовували свіжовиготовлені зразки досліджуваних матеріалів, оскільки максимальне виділення мономера відбувається в перші 7 діб після полімеризації. Контрольну групу склали «псевдооперовані» тварини, яким виконували аналогічні оперативні втручання без підшивання досліджуваних зразків.

Результати впливу внутрішньом'язової імплантації зразків матеріалів «Фторакс», «Deflex Acrylato» і «Vertex ThermoSens» на показники вільнорадикального окиснення в крові дослідних тварин представлені в табл. 3.

Як видно з даних табл. 3, на сьому добу після підшивання зразків базисних матеріалів «Фторакс», «Deflex Acrylato» і «Vertex ThermoSens» внутрішньом'язово в передню черевну стінку білим лабораторним щурам не приводило до вираженої реакції організму тварин. Незначне підвищення значення показника спонтанного гемолізу еритроцитів (5,8±0,5%) у групі тварин, яким підшивали зразок матеріалу «Фторакс», у порівнянні з контрольною групою (4,6±0,3%) не має статистично вірогідної відмінності. Аналогічно спостерігається несуттєвий приріст накопичення ТБК-реактантів у цій групі до величини 4,48±0,28 мкмоль/л у порівнянні з групою «псевдооперованих» тварин (3,02±0,41 мкмоль/л), що не є статистично вірогідним. Отже, можна констатувати, що за показниками вільнорадикального окиснення не виявлено біологічної реакції організму тварин на інкорпорацію вищезазначених матеріалів.

Таблиця 3

Вплив внутрішньом'язової імплантації зразків матеріалів «Фторакс», «Deflex Acrylato» і «Vertex ThermoSens» на показники вільнорадикального окиснення в крові дослідних тварин ( $M \pm m, n=20$ )

Показники	Контрольна група	Дослідні групи (підшивання зразка матеріалу)		
		«Фторакс»	«Deflex Acrylato»	«Vertex ThermoSens»
Спонтанний гемоліз еритроцитів (%)	4,6±0,3	5,8±0,5 p > 0,05	5,4±0,3 p > 0,05	4,9±0,4 p > 0,05
ТБК-реактанти до інкубації, мкмоль/л	20,5±0,6	23,1±0,6 p > 0,05	21,1±0,7 p > 0,05	22,4±0,3 p > 0,05
ТБК-реактанти після інкубації, мкмоль/л	23,5±0,6	27,6±0,8 p > 0,05	23,3±0,6 p > 0,05	24,5±0,5 p > 0,05
Приріст ТБК-реактантів, мкмоль/л	3,02±0,41	4,48±0,28 p > 0,05	2,1±0,2 p > 0,05	2,06±0,28 p > 0,05

Примітка: порівняння проведено з показниками контрольної групи тварин.

Результати впливу внутрішньом'язової імплантації зразків матеріалів «Фторакс», «Deflex Acrylato» і «Vertex ThermoSens» на показники активності ферме-

нтів антиоксидантного захисту в крові дослідних тварин представлені в табл. 4.

Таблиця 4

Вплив внутрішньом'язової імплантації зразків матеріалів «Фторакс», «Deflex Acrylato» і «Vertex ThermoSens» на показники активності ферментів антиоксидантного захисту в крові дослідних тварин ( $M \pm m, n=20$ )

Показники	Контрольна група	Дослідні групи (підшивання зразка матеріалу)		
		«Фторакс»	«Deflex Acrylato»	«Vertex ThermoSens»
СОД (од. акт.)	1,81±0,02	2,01±0,03 p > 0,05	1,90±0,03 p > 0,05	1,88±0,03 p > 0,05
Каталаза (мкат/л)	0,95±0,02	1,24±0,04 p > 0,05	1,11±0,09 p > 0,05	1,09±0,05 p > 0,05
Церулоплазмін (мг/л)	23,5±0,7	25,8±0,6 p > 0,05	23,9±0,5 p > 0,05	24,5±0,8 p > 0,05

Примітка: порівняння проведено з показниками контрольної групи тварин.

Як видно з даних табл. 4, на сьому добу після інкорпорації зразків базисних матеріалів «Фторакс», «Deflex Acrylato» і «Vertex ThermoSens» внутрішньом'язово в передню черевну стінку білим лабораторним щурам не виникала виражена реакція організму тварин, яку оцінювали за показниками активності антиоксидантних ферментів.

### Висновки

Результати вивчення біологічної дії базисних стоматологічних пластмас на білих щурах шляхом підшивання зразків досліджуваних матеріалів внутрішньом'язово в передню черевну стінку, що оцінювали за показниками вільнорадикального окиснення й активністю антиоксидантних ферментів, не виявили статистично вірогідних відмінностей у порівнянні з контрольною групою тварин.

### Література

- Брусов О.С. Влияние природных ингибиторов радикальных реакций на автоокисление адреналина / О.С. Брусов, А.М. Герасимов, Л.Ф. Панченко // Бюл. эксперим. биол. мед. – 1976. – №1. – С.33-35.
- Гожая Л.Д. Аллергические заболевания в ортопедической стоматологии / Л.Д. Гожая. – М.: Медицина, 1988. – 160 с.
- Повышение качества полного съёмного протезирования стоматологических больных путем использования

новых базисных материалов / В.С. Кузь, В.Н. Дворник, А.И. Тесленко [и др.] // Wiadomości Lekarskie: Czasopismo Polskiego Towarzystwa Lekarskiego. – 2016. – Т. LXIX, Nr 2 (cz. II). – С. 197-203.

- Кузь В.С. Використання сучасних безакрилових базисних матеріалів у клініці ортопедичної стоматології / В.С. Кузь, В.М. Дворник, Г.М. Кузь // Український стоматологічний альманах. – 2016. – №3, т. 2. – С. 40-46.
- Кузь В.С. Відновлення жувальної ефективності у пацієнтів з повними знімними протезами, виготовленими з різних груп базисних матеріалів / В.С. Кузь, В.М. Дворник, Г.М. Кузь // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник УМСА. – 2017. – Т. 17, вип. 3 (59). – С. 224-226.
- Мачоган В.Р. Вплив базисних стоматологічних пластмас на гематологічні показники крові тварин / В.Р. Мачоган, В.Є. Пудяк, Р.Р. Мачоган // Клінічна стоматологія. – 2015. – № 1. – С. 21-23.
- Методи клінічних та експериментальних досліджень в медицині / [Л.В. Беркало, О.В. Бобович, Н.О. Боброва та ін.]; за ред. І.П. Кайдашева. – Полтава, 2003. – 320 с.
- Покровский А.А. К вопросу о перекисной резистентности эритроцитов // А.А. Покровский, А.А. Абраров // Вопросы питания. – 1964. – № 6. – С. 44-46.
- Ортопедическая стоматология / [А.С. Щербаков, Е.Н. Гаврилов, В.Н. Трезубов, Е.Н. Жулев]. – СПб., 1997. – 566 с.

Стаття надійшла  
28.11.2017 р.

### Резюме

У наш час пильна увага в клініці ортопедичної стоматології приділяється проблемі підвищення якості повних знімних пластинкових протезів. Розв'язання цього питання намагаються досягти різними шляхами. Одним із напрямів є розробка нових безакрилових базисних стоматологічних матеріалів. У ході експерименту автори досліджували вплив різних груп базисних стоматологічних пластмас на показники крові піддослідних тварин. За результатами дійшли висновку, що при використанні різних груп базисних стоматологічних матеріалів у показниках крові експериментальних тварин не виявляється статистично вірогідних відмінностей у порівнянні з контрольною групою.

**Ключові слова:** стоматологічні пластмаси, показники крові, «Фторакс», «Deflex Acrylato», «Vertex ThermoSens».

### Резюме

В настоящее время пристальное внимание в клинике ортопедической стоматологии уделяется проблеме повышения качества полных съемных пластиночных протезов. Решение этого вопроса пытаются достичь разными путями. Одним из направлений является разработка новых безакриловых базисных стоматологических материалов. В ходе эксперимента авторы проводили исследования влияния различных групп базисных стоматологических пластмасс на показатели крови подопытных животных. Исходя из полученных данных, пришли к выводу, что при использовании различных групп базисных стоматологических материалов в показателях крови экспериментальных животных не обнаруживается статистически достоверных различий по сравнению с контрольной группой.

**Ключевые слова:** стоматологические пластмассы, показатели крови, «Фторакс», «Deflex Acrylato», «Vertex ThermoSens».

UDC: 616.314-76-77-085.46

## INFLUENCE OF BASIC DENTAL PLASTICS ON BLOOD INDICATORS OF WHITE RATS (EXPERIMENTAL STUDY)

*V.S. Kuz, V.N. Dvornyk, G.M. Kuz, O.Ye. Akimov*

Higher State Educational Establishment of Ukraine "Ukrainian Medical Stomatological Academy"

### Summary

**Background.** Basic materials used in the clinic of orthopedic dentistry are high-polymer compounds and have a number of positive properties in certain conditions. The main group of materials for manufacturing of removable dentures is acrylic plastics of hot polymerization. However, such materials can sometimes cause a number of complications. Using removable prostheses, made of acrylic plastics can cause the development of an allergic or toxic-chemical reaction of tissues of the prosthetic bed.

The question of improving the quality of removable prosthesis is one of the most important problems for many years because of reactions of people's organism they can cause. This aim is achieved by development of new basic dental materials and improvements at various stages of the process of manufacturing removable plate prostheses.

**The aim** is to investigate the possible adverse effect of various groups of basic dental materials on some hematological parameters of white male rats in the Wistar line.

**Material and methods.** Experiments were performed on 20 white male Wistar rats weighing 160-200 grams. The choice of this species was based on the literature data on the use of white rats in the study of the biological effects of plastics, solvents, dyes, and others.

Freshly made samples of the studied materials were used in experiments, because the maximum allocation of monomer occurs in the first 7 days after polymerization.

Euthanasia of animals was performed 7 days after surgical intervention under hexenal anesthesia by blood transfusion from the right ventricle. The object of the study was the venous blood of experimental animals.

**Results.** On the seventh day after substrate samples of basic materials Ftorax, Deflex Acrylato and Vertex ThermoSens intramuscularly into the anterior abdominal wall, white laboratory rats did not have results, such as some unnormal reaction of the animal's organism. A slight increase in the value of the index of spontaneous hemolysis of erythrocytes ( $5.8 \pm 0.5\%$ ) in the group of animals, which was sampled with the material "Ftorax" in comparison with the control group ( $4.6 \pm 0.3\%$ ), do not have statistically significant difference. Similarly, there is no significant increase in the accumulation of TBC-reactants in this group to a value of  $4.48 \pm 0.28 \mu\text{mol/l}$  compared with the group of pseudo-operated animals ( $3.02 \pm 0.41 \mu\text{mol/l}$ ), which is not statistically significant. Thus, it can be stated that according to the parameters of free radical oxidation, the biological reaction of the animal organism to the incorporation of the aforementioned materials was not revealed.

**Conclusion.** The results of the study of the biological effect of basic dental plastics on white rats by stacking samples of investigated material into the anterior abdominal wall evaluated by free radical oxidation and activity of antioxidant enzymes did not reveal statistically significant differences comparing with the control group of animals.

**Keywords:** dental plastics, blood counts, «Ftorax», «Deflex Acrylato», «Vertex ThermoSens».