

Українська академія наук  
Полтавський державний медичний університет



**ВІСНИК  
ПРОБЛЕМ БІОЛОГІЇ  
І МЕДИЦИНИ**

**BULLETIN OF PROBLEMS  
IN BIOLOGY AND MEDICINE**

**Випуск 4 (171)**

DOI 10.29254

ISSN 2077-4214

E-ISSN 2523-4110

УДК 167: [61+616.31+616-053.2+611/612]-028.77

# ВІСНИК ПРОБЛЕМ БІОЛОГІЇ І МЕДИЦИНИ BULLETIN OF PROBLEMS IN BIOLOGY AND MEDICINE

Український  
науково-практичний журнал  
засновано у листопаді 1993 року

**ЖУРНАЛ**

**виходить 1 раз на квартал**

**Випуск 4 (171)**

**Рекомендовано до друку**

**Вченою радою**

**Полтавського державного  
медичного університету**

**Протокол № 3, від 29.11.2023 р.**

Включений до індексу цитування  
**Google Scholar.**

Розміщений на онлайн-базах даних  
**CrossRef, Ulrichsweb, Proquest, DOAJ,  
Index Copernicus, ADL, Journals Pedia.**

*Відповідно до постанови  
президії ДАК України  
від 11 жовтня 2000 р. №1-03/8,  
від 13 грудня 2000 р. №1-01/10,  
від 14.10.2009 р. №1-05/4,  
від 29.09.2014 №1081,  
від 07.05.2019 р. №612,  
від 28.12.2019 р. №1643.  
журнал пройшов перереєстрацію  
і внесений до списку друкованих періодичних  
видань, що включаються до переліку наукових  
фахових видань України (Категорія Б),  
в якому можуть публікуватися результати  
дисертаційних робіт  
на здобуття наукових ступенів*

© ПДМУ (м. Полтава), 2023

Підписано до друку 14.12.2023

Замовлення № 2753

Тираж 200 примірників

**Біологія, медицина,  
стоматологія, педіатрія**

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

ЖДАН В. М., д. мед. н.

– головний редактор (м. Полтава)

БІЛАШ С. М., д. біол. н.

– відповідальний секретар (м. Полтава)

ПРОНІНА О. М., д. мед. н.

– відповідальний секретар (м. Полтава)

## РЕДАКЦІЙНА РАДА

KIKALISHVILI L. A., MD (Tbilisi, Georgia)

TIMO ULRICHS, Prof. Dr. Med. Dr.PH. (Akkon, Germany)

MICHAL SARUC, Prof. Dr. Hab. (Wroclaw, Poland)

PEREZ-SAYANS MARIO, PhD, PhD, DDS (Santiago de  
Compostela, Spain)

ANTON V. TONCHEV, Prof., MD, PhD, DSc (Varna, Bulgaria)

PASHAYEV AGHA CHINGIZ, Prof., DMS, (Baku, Azerbaijan)

RADZIEJOWSKA MARIA, Profesor, Dr Sc. (biology),  
(Czestochowa, Poland)

RADZIEJOWSKI PAWEŁ, Profesor, Dr Sc. (biology), (Poznan,  
Poland)

DEREKA TETIANA, Doctor of Pedagogical Sciences,  
Professor, (Trencin, Slovak Republic)

АВЕТІКОВ Д. С., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

БЕЗКОРОВАЙНА І. М., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

БУМЕЙСТЕР В. І., д. біол. н. (м. Суми, Україна)

ГАСЮК П. А., д. мед. н. (м. Тернопіль, Україна)

ДЕЛЬВА М. Ю., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

ДИЧКО В. В., д. біол. н. (м. Слов'янськ, Україна)

ДУДЧЕНКО М. О., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

КАТЕРЕНЧУК І. П., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

КСЬОНЗ І. В., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

ЛОБАНЬ Г. А., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

ЛУЦЕНКО Р. В., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

ЛЯХОВСЬКИЙ В. І., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

НЕБЕСНА З. М., д. біол. н. (м. Тернопіль, Україна)

НЕПОРАДА К. С., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

ОЛІЙНИК І. Ю., д. мед. н. (м. Чернівці, Україна)

ПАРХОМЕНКО К. Ю., д., мед., н. (м. Харків, Україна)

ПОХИЛЬКО В. І., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

СКРИПНИКОВ А. М., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

СЛОБОДЯН О. М., д. мед. н. (м. Чернівці, Україна)

СТАРЧЕНКО І. І., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

ТАРАСЕНКО К. В., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

ТКАЧЕНКО І. М., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

ТКАЧЕНКО П. І., д. мед. н. (м. Полтава, Україна)

ФЕДОНЮК Л. Я., д. мед. н. (м. Тернопіль, Україна)

## ВІСНИК ПРОБЛЕМ БІОЛОГІЇ І МЕДИЦИНИ

### ЗАСНОВНИКИ:

Українська академія наук (м. Київ)

Полтавський державний медичний університет (м. Полтава)

Порядковий номер випуску і дата його виходу в світ:

Випуск 4(171) від 22.12.2023 р.

Адреса редакції:

36011, м. Полтава, вул. Шевченка, 23, ПДМУ

кафедра анатомії з клінічною анатомією та оперативною хірургією

Свідоцтво про Державну реєстрацію:

КВ №10680 від 30.11.2005 р.

Відповідальний за випуск: О. М. Проніна

Технічний секретар: Я. О. Олійніченко

Комп'ютерна верстка: А. І. Кушпільов

Художнє оформлення та тиражування: Ю. В. Мирон

Інформаційна служба журналу:

м. Полтава, тел. (0532) 60-95-84, 60-96-12, (050) 668-68-51,

(098) 202-34-31

## ЗМІСТ / CONTENTS

<b>МЕТОДИ ТА МЕТОДИКИ</b>		
<b>Bilobrov R. V.</b> Comparative evaluation of physical, mechanical and physicochemical properties of domestic ashless acrylic plastics	286	<b>Білобров Р. В.</b> Порівняльна оцінка фізико-механічних та фізико-хімічних властивостей вітчизняної беззолної акрилової пластмаси
<b>Safonov R. A.</b> Quality of life in women before and after surgical treatment of genital prolapse	294	<b>Сафонов Р. А.</b> Якість життя жінок до та після оперативного лікування генітального пролапсу
<b>Todurov I. M., Plehutsa O. I., Trots A. V., Kyryk V. O., Hrynevych A. A.</b> Comparative analysis of the results of operative treatment of patients with colorectal cancer with laparoscopic and laparotomy access	302	<b>Тодуров І. М., Плегуца О. І., Троць А. В., Кирик В. О., Гриневич А. А.</b> Порівняльний аналіз результатів оперативного лікування хворих на колоректальний рак з лапароскопічного та лапаротомного доступу
<b>МІКРОБІОЛОГІЯ / MICROBIOLOGY</b>		
<b>Semenenko I. V., Lukianenko D. R., Zubareva I. M., Sklyar T. V.</b> Intensification of biosynthetic activity of <i>Streptomyces</i> sp. 31	307	<b>Семененко І. В., Лук'яненко Д. Р., Зубарева І. М., Скляр Т. В.</b> Інтенсифікація біосинтетичної активності <i>Streptomyces</i> sp. 31
<b>МОРФОЛОГІЯ / MORPHOLOGY</b>		
<b>Vashcheniuk M. I.</b> Morphology of the dorsomedial and ventral hypothalamic nuclei	316	<b>Ващенко М. І.</b> Морфологія дорсомедіального та вентрального ядер гіпоталамуса
<b>Voinytska O. M., Vovk O. Yu.</b> Individual anatomical variability of the thickness of the parietal bones of the skull vault of an adult humans	322	<b>Войницька О. М., Вовк О. Ю.</b> Індивідуальна анатомічна мінливість товщинитім'яних кісток склепіння черепа людини зрілого віку
<b>Hnatyuk M. S., Tatarchuk L. V., Nesteruk S. O., Stets N. Ya.</b> Quantitative morphological assessment of structural changes of the hemomicrocirculatory bed of the prostate under the action of ethanol on the organisms of experimental animals	331	<b>Гнатюк М. С., Татарчук Л. В., Нестерук С. О., Стець Н. Я.</b> Кількісна морфологічна оцінка структурних змін гемомікроциркуляторного русла передміхурової залози при дії етанолу на організм експериментальних тварин
<b>Nebesna Z. M., Klimyk V. B., Ohinska N. V.</b> Morphometric analysis of the lungs parameters of white rats with experimental thermal injury and under the conditions of surfactant use	337	<b>Небесна З. М., Клімик В. Б., Огінська Н. В.</b> Морфометричний аналіз параметрів легень білих щурів при експериментальній термічній травмі та за умов застосування препарату сурфактанту
<b>Nefodova O. O., Shevchenko O. S.</b> Experimental study of cadmium accumulation in the lower jaw of rats under conditions of correction with zinc and iron succinate	341	<b>Нефьодова О. О., Шевченко О. С.</b> Експериментальне дослідження накопичення кадмію в нижній щелепі щурів за умов корекції сукцинатами цинка та заліза
<b>Nefodova O. O., Yanushkevich K. S.</b> Experimental study of the isolated influence of cadmium salts on the morphology and biochemistry of the liver of rats	351	<b>Нефьодова О. О., Янушкевич К. С.</b> Вивчення ізольованого впливу солей кадмію на морфологію та біохімію печінки щурів в експерименті
<b>Podoliuk M. V., Hresko N. I., Bekesevych A. M., Kyryk K. A., Mykhalevych M. M.</b> Morphometric analysis of changes of the mucosa of uterine tube of female rat under the influence of opioid in experiment	360	<b>Подоліук М. В., Гресько Н. І., Бекесевич А. М., Кирик Х. А., Михалевич М. М.</b> Морфометричний аналіз змін слизової оболонки маткової труби самки щура за умов експериментального впливу опіоїду
<b>Slobodian R. V.</b> Morphological assessment of the application of hydrogels for the local treatment of inflammatory wounds in an experiment	366	<b>Слободян Р. В.</b> Морфологічна оцінка застосування гідрогелевих пов'язок для місцевого лікування запальних ран в експерименті

DOI 10.29254/2077-4214-2023-4-171-286-293

UDC 616.314-76:615.462:678.5.017

**Bilobrov R. V.**

### COMPARATIVE EVALUATION OF PHYSICAL, MECHANICAL AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF DOMESTIC ASHLESS ACRYLIC PLASTICS

Kharkiv National Medical University (Kharkiv, Ukraine)

[rv.bilobrov@knmu.edu.ua](mailto:rv.bilobrov@knmu.edu.ua)

*Dental materials science is focused on developing new and improved, already-known materials for use in the clinical practice of dentistry. Traditional treatment methods, such as crowns and fixed partial dentures, effectively restore function and aesthetics to internal teeth.*

*This study aimed to conduct a comparative assessment of the physico-mechanical and physico-chemical properties of domestic ashless acrylic plastic with foreign analogues.*

*Together with our partners from the accredited research laboratory of dental materials of the company "Stoma" in Kharkiv, Ukraine, we conducted a detailed analysis of ashless plastics for cold polymerization. In our research, we have studied these materials' physical and mechanical characteristics, such as surface microporosity, microhardness, light reflectance, bending stress, and tensile strength, in detail. Their physicochemical properties, such as monomer content, water absorption, ash content, linear shrinkage and specific weight, were also investigated.*

*The research results showed that the "Modeplast" material from JSC "Stoma" turned out to be superior compared to other studied materials. It differed from Bredent's "Pi-Ku-Plast" with lower monomer content and was more potent and stable, particularly regarding water absorption and microporosity. Modeplast also proved more decisive in bending stress and tensile strength, making it a promising material for dental practice.*

**Key words:** ashless plastics, modeling, fixed prosthetics, physical and mechanical properties, physical and chemical properties, total crown defects, post and rail structures, microprostheses, framework modeling, stump inlays.

#### Connection of the publication with planned research works.

This work is a fragment of the research work of the Kharkiv National Medical University, in particular, the Department of Orthopedic Stomatology "Restoration of the quality of life of patients with major dental diseases of the organs and tissues of the maxillofacial area with the help of orthopedic treatment and rehabilitation", state registration number O122U000350).

#### Introduction.

Dental materials science aims to create new and improving already known materials, studying their technological and clinical properties relevant to clinical practice in dentistry [1]. The traditional method of treatment with crowns and fixed partial dentures is well-established and effective in restoring function and aesthetics when one or more teeth are lost [2]. To determine the need and choose the best treatment, a clinical assessment of the patient's dental status and a thorough analysis of possible methods of restoring the function and appearance of the dental and jaw apparatus [3]. Currently, scientists and practising dentists are actively working on developing less traumatic and more effective treatment methods, mainly when restoring teeth with the help of crowns and fixed partial prostheses. Caries, injuries and other damage to teeth can cause the loss or destruction of the crown part but leave the roots intact [4]. Some researchers claim that 98% of such roots can be used for subsequent tooth prosthetics, but in practice, this happens only in 2% of cases [5]. Modern research aims to improve the objectivity of assessing color, morphology and laboratory stages of construction manufacturing. They use advanced technologies, such as spectrophotometry and ultrasound diagnostics, and formalized methods of recording various parameters [6, 7].

In the modern dental industry, there is a variety of pin systems, but many studies confirm that using stump inlays is the most effective method for restoring damaged teeth [8]. Disadvantages of making stump inlays, especially if the structure will be located below the gingival margin, there is a high risk that its edge may not properly adhere to the remaining hard tissues of the supporting tooth and may lead to the creation of additional damage to the periodontal tissues and lead to premature failure fixation of the tab in the root canal [9, 10]. Therefore, in our opinion, it is relevant to use modern dental materials at the stages of inlay modeling, both by the direct method and in the dental laboratory, which will save the time of orthopedic dentists and dental technicians and achieve a more accurate fit of the microstructure to hard tissues supporting teeth [11, 12].

#### The aim of the study.

To carry out a comparative assessment of the physico-mechanical and physico-chemical properties of domestic ashless acrylic plastic with foreign analogues.

#### Object and research methods.

Together with our colleagues from the accredited research laboratory of dental materials of the company "Stoma" in Kharkiv, Ukraine, we conducted a report analysis of ashless plastics for cold polymerization. Our research studies the physico-mechanical parameters of these materials, such as surface microporosity, microhardness, reflection coefficient, bending stress, and tensile strength, as well as their physicochemical properties, such as monomer content, water absorption, ash content, linear shrinkage, and specific weight. For our research, we used four different dental materials: "Modeplast" from JSC Stoma in Ukraine, "Pi-Ku-Plast" from Bredent in Germany, "Cerin" from Spofa Dental in the Czech Republic and "Txowax" from Yeti Dental, as

well from Germany. We examined 120 samples (30 samples of each material) according to the methods provided by the international standard ISO 10139.

The results obtained were processed and analyzed using variance statistics, including calculating the mean value, the mean squared deviation, and the standard error of the mean value. Mean values were compared using the Student's t-test, with a difference between groups considered statistically significant at  $p < 0.05$ , which is standard in medical research. All our calculations were performed on a Windows 10 operating system computer.

**Research results and their discussion.**

In general, most of the studied physicochemical properties of modeling materials met the normative requirements of ISO-10139 and are listed in table 1.

Thus, the % of residual monomer was from 0.42 to 0.51. The smallest value was the material "Pi-Ku-Plast" Bredent (0.42±0.11%) and probably ( $p < 0.05$ ) – "Modeplast" JSC "Stoma" (0.43±0.09%) compared with "Cerin" Spofa Dental (0.51±0.10%) and "Txowax" Yeti Dental (0.49±0.12%) (table 1).

The values of water absorption for the studied materials were in the range of 26.4–29.1 mg/cm<sup>3</sup> and with probably ( $p < 0.05$ ) lower values for "Modeplast" JSC "Stoma" (26.4±0.9 mg/cm<sup>3</sup>) compared to "Pi-Ku-Plast" Bredent (27.8±1.2 mg/cm<sup>3</sup>), "Cerin" Spofa Dental (28.3±0.8 mg/cm<sup>3</sup>) and "Txowax" Yeti Dental (29.1 ±0.7 mg/cm<sup>3</sup>).

As for the ash content of the studied materials (it was in the range of 0.012–0.019%), it was found that the company "Pi-Ku-Plast" Bredent had better quality (0.012±0.001%) and probably ( $p < 0.05$ ) JSC "Modeplast" "Stoma" (0.015±0.001%) compared to "Cerin" Spofa Dental (0.018±0.001%) and "Txowax" Yeti Dental (0.019±0.001%).

The specific gravity value for the studied materials ranges from 0.933 to 0.938 units. At the same time, probably ( $p < 0.05$ ) slightly lower values were established for the materials "Modeplast" JSC "Stoma" (0.933±0.001 units) compared to "Pi-Ku-Plast" Bredent (0.937±0.003 units), "Cerin" Spofa Dental (0.936±0.001 units) and "Txowax" Yeti Dental (0.938±0.001 units) (fig. 1).

The linear shrinkage values for the studied materials also corresponded to ISO-10139 standards and ranged from 0.20 to 0.46%. Smaller values were found for materials "Cerin" Spofa Dental (0.20±0.03%) and probably ( $p < 0.05$ ) – "Modeplast" JSC "Stoma" (0.30±0.03%) compared to "Pi-Ku-

**Table 1 – Results of laboratory study of physicochemical properties of auxiliary dental modeling materials**

Properties of modeling materials		Indicator ISO-10139	«Modeplast» JSC «Stoma», Ukraine	«Pi-Ku-Plast», Bredent, Germany	«Cerin», Spofa Dental, Czech Republic	«Txowax»Yeti Dental, Germany
% of residual monomer	(M±m), %	0,50	0,43±0,09 <sup>a</sup>	0,42±0,11	0,51±0,10 <sup>b</sup>	0,49±0,12 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,860	0,840	0,980	0,980
	h <sub>0</sub> , bit	0	0,187	0,211	0,029	0,028
Water absorption	M±m, mg/sm <sup>3</sup>	32,0	26,4±0,9 <sup>a</sup>	27,8±1,2	28,3±0,8 <sup>b</sup>	29,1±0,7 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,880	0,868	0,744	0,909
	h <sub>0</sub> , bit	0	0,162	0,177	0,317	0,094
Ashiness	(M±m), %	≤0,020	0,015±0,001 <sup>a</sup>	0,012±0,001	0,018±0,001 <sup>b</sup>	0,019±0,001 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,750	0,600	0,900	0,950
	h <sub>0</sub> , bit	0	0,311	0,442	0,137	0,047
Linear shrinkage	(M±m), %	≤1,50	0,30±0,03 <sup>a</sup>	0,41±0,05	0,20±0,03 <sup>b</sup>	0,46±0,04 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,020	0,273	0,133	0,306
	h <sub>0</sub> , bit	0	0,913	0,711	0,887	0,696
Specific weight	M±m, units	0,93–0,94	0,933±0,001 <sup>a</sup>	0,937±0,003	0,936±0,001 <sup>b</sup>	0,938±0,001 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,995	0,996	0,996	0,996
	h <sub>0</sub>	0	0,007	0,006	0,006	0,006
Generalized quality indicator – H, bit			0,316	0,309	0,275	0,174

Notes: – significant differences at the  $p < 0.05$  level between: <sup>a</sup> – material 1 and 2, <sup>b</sup> – material 3 and 1, <sup>c</sup> – material 4 and 1; – material coefficients: S – relative standardized; h<sub>0</sub> is qualitative.

Plast" Bredent (0.41±0.05%) and "Txowax" Yeti Dental (0.46±0.04%).

We also determined the physical and mechanical properties of the studied materials, which are presented in table 2.

It should be noted that almost all the values of the physical and mechanical properties of the examined auxiliary dental materials completely met the requirements of ISO-10139.

Thus, the microporosity indicators of the surface of the studied dental materials ranged from 0.038 to

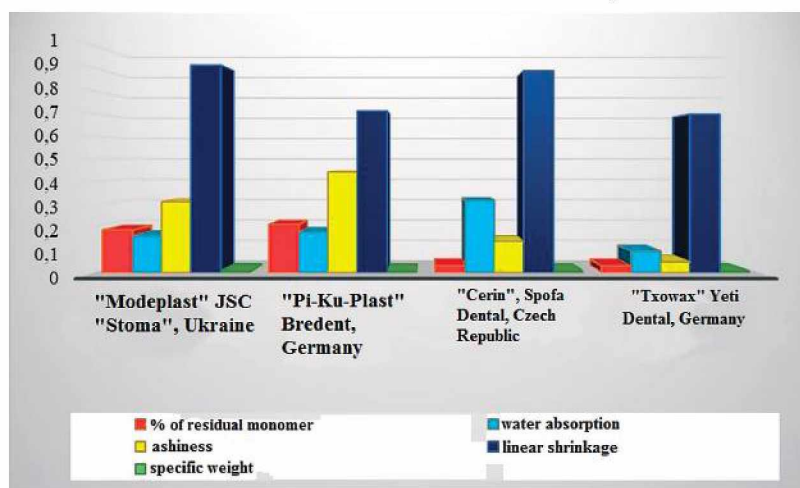


Figure 1 – Comparison of qualitative indicators of physical and chemical properties of ashless plastics for modeling.

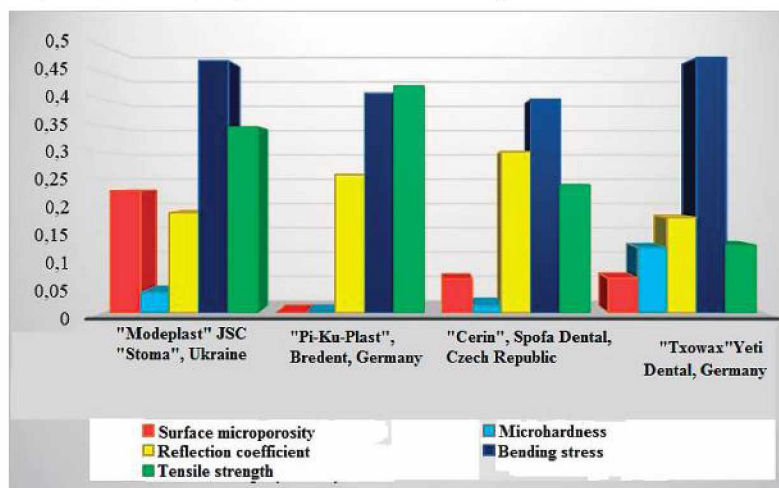
**Table 2 – Results of laboratory study of physical and mechanical properties of auxiliary dental modeling materials**

Properties of modeling materials		Indicator ISO-10139	«Modeplast» JSC «Stoma», Ukraine	«Pi-Ku-Plast», Bredent, Germany	«Cerin», Spofa Dental, Czech Republic	«Txowax» Yeti Dental, Germany
Surface microporosity	(M±m), mm <sup>2</sup>	0,046	0,038±0,001 <sup>a</sup>	0,046±0,001	0,044±0,002 <sup>b</sup>	0,042±0,003 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,826	1,000	0,956	0,931
	h <sub>0</sub> , bit	0	0,228	0,000	0,062	0,064
Microhardness	(M±m), MN/m <sup>2</sup>	228,2	234,3±0,4 <sup>a</sup>	228,2±0,5	242,7±1,2 <sup>b</sup>	202,5±0,6 <sup>c</sup>
	S	1,0	1,026	1,000	1,063	0,887
	h <sub>0</sub> , bit	0	0,038	0,000	0,014	0,122
Reflection coefficient	(M±m), %	≤5,0	4,3±0,2 <sup>a</sup>	4,0±0,3	3,8±0,2 <sup>b</sup>	4,1±0,3 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,860	0,800	0,760	0,820
	h <sub>0</sub> , bit	0	0,187	0,258	0,301	0,178
Bending stress	(M±m), MPa	≥65,0	117,6±3,2 <sup>a</sup>	101,6±2,0	98,7±4,1 <sup>b</sup>	99,2±3,3 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,556	0,643	0,656	0,526
	h <sub>0</sub> , bit	0	0,471	0,410	0,399	0,477
Tensile strength	(M±m), MPa	≥20,0	28,0±1,0 <sup>a</sup>	32,0±1,0	24,5±0,5 <sup>b</sup>	25,2±0,7 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,714	0,625	0,816	0,838
	h <sub>0</sub> , bit	0	0,347	0,424	0,239	0,126
Generalized quality indicator – H, bit			0,254	0,218	0,203	0,193

**Notes:** – significant differences at the p≤0.05 level between: <sup>a</sup> – material 1 and 2, <sup>b</sup> – material 3 and 1, <sup>c</sup> – material 4 and 1; – material coefficients: S – relative standardized; h<sub>0</sub> is qualitative.

0.046 mm<sup>2</sup> with probably (p≤0.05) lower values for the materials of the company “Modeplast” JSC “Stoma” (0.038±0.001 mm<sup>2</sup>) compared to “Pi- Ku-Plast” Bredent (0.046±0.001 mm<sup>2</sup>), “Cerin” Spofa Dental (0.044±0.002 mm<sup>2</sup>) and “Txowax” Yeti Dental (0.042±0.03 mm<sup>2</sup>) (fig. 2).

Also, it is determined that the closest to ISO-10139 standards in terms of microhardness indicators among the studied materials (values from 202.5 to 242.7 MN/m<sup>2</sup>) was the company “Pi-Ku-Plast” Bredent (228.2±0.5



**Figure 2 – Comparison of qualitative indicators of physical and mechanical properties of ashless plastics for modeling.**

MH/m<sup>2</sup>) and probably (p≤0.05) – “Modeplast” JSC “Stoma” (234.3±0.4 MH/m<sup>2</sup>) in contrast to “Cerin” Spofa Dental and “Txowax” Yeti Dental (respectively 242.7±1.2 and 202.5±0.6 MN/m<sup>2</sup>).

The values of the reflection coefficient of the researched dental materials fully met the regulatory requirements of ISO-10139 for all manufacturers, being within the range of 3.8–4.3%, and the highest indicators were found for “Modeplast” JSC “Stoma” (4.3±0.2 %) significantly (p≤0.05) compared to “Pi-Ku-Plast” Bredent, “Cerin” Spofa Dental and “Txowax” Yeti Dental (respectively 4.0±0.3; 3.8±0.2 and 4.1±0.3%).

The bending stress indicators for the studied materials of all companies ranged from 98.7 to 117.6 MPa with probably (p≤0.05) higher indicators for “Modeplast” JSC “Stoma” compared to “Pi-Ku-Plast” Bredent, “Cerin” Spofa Dental and “Txowax” Yeti Dental (respectively 117.6±3.2; 101.6±2.0; 98.7±4.1 and 99.2±3.3 MPa).

The tensile strength of all materials (values from 24.5 to 32.0 MPa) also determined full compliance with ISO-10139 standards and amounted to 28.0±1.0 MPa for “Modeplast” JSC “Stoma”, for “Pi-Ku -Plast” Bredent – 32.0±1.0 MPa, for “Cerin” Spofa Dental – 24.5±0.5 MPa and for “Txowax” Yeti Dental – 25.2±0.7.

**Conclusions.**

Several parameters of dental materials from different manufacturers were studied, including the content of residual monomer, water absorption, ash content, specific weight, microporosity, microhardness, reflection coefficients, bending stress and breaking strength.

It was noted that Bredent’s “Pi-Ku-Plast” material has a lower monomer content than with “Modeplast” JSC “Stoma” (p≤0.05). The “Modeplast” material was smaller than “Cerin” from Spofa Dental and “Txowax” from Yeti Dental (p≤0.05). Regarding water absorption, “Modeplast” had a lower value, especially with “Pi-Ku-Plast” Bredent (p≤0.05). The ash values also differed, and “Modeplast” was less than “Cerin” and “Txowax”, but more than “Pi-Ku-Plast” Bredent (p≤0.05). The microporosity of the materials was within the established standards, but “Modeplast” differed from other materials in its microporosity (p≤0.05). Regarding stress bending and tensile strength, Modeplast was stronger than other materials, including Bredent’s Pi-Ku-Plast, Spofa Dental’s Cerin, and Yeti Dental’s Txowax (p≤0.05).

**Prospects for further research.**

In the future, it is planned to describe the methodology and the results of research obtained with the help of computer modeling.

### ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІТЧИЗНЯНОЇ БЕЗЗОЛЬНОЇ АКРИЛОВОЇ ПЛАСТМАСИ

Харківський національний медичний університет (м. Харків, Україна)

rv.bilobrov@knmu.edu.ua

Стоматологічне матеріалознавство зосереджено на розробці нових і вдосконалених уже відомих матеріалів для застосування в клінічній практиці стоматології. Традиційні методи лікування, такі як використання коронок та незнімних часткових протезів, є ефективними для відновлення функції та естетики при внутрішніх зубах.

Метою даного дослідження було провести порівняльну оцінку фізико-механічних та фізико-хімічних властивостей вітчизняної беззольної акрилової пластмаси з закордонними аналогами.

Спільно з нашими партнерами з акредитованої дослідницької лабораторії стоматологічних матеріалів компанії "Стома" в Харкові, Україна, ми провели детальний аналіз беззольних пластмас для холодної полімеризації. У наших дослідженнях ми докладно вивчали фізико-механічні характеристики цих матеріалів, такі як мікропористість поверхні, мікротвердість, коефіцієнт відбивання світла, вигинальна напруга та міцність при розтягуванні. Також були досліджені їх фізико-хімічні властивості, такі як вміст мономеру, водопоглинання, зольність, лінійна усадка та питома вага.

У результатах проведеного дослідження було показано, що матеріал «Модепласт» від АТ «Стома» виявився переважним у порівнянні з іншими досліджуваними матеріалами. Він відрізнявся меншим вмістом мономеру від «Pi-Ku-Plast» від Bredent та був більш міцним і стійким, зокрема в питаннях водопоглинання та мікропористості. «Модепласт» також виявився сильнішим у вигинання напруги та міцності при розтягуванні, що робить його перспективним матеріалом для використання в стоматологічній практиці.

**Key words:** беззольні пластмаси, моделювання, незнімне протезування, фізико-механічні властивості, фізико-хімічні властивості, тотальні дефекти коронок, штифтові конструкції, мікропротези, моделювання каркасів, кукові вкладки.

#### Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Дана робота є фрагментом науково-дослідної роботи Харківського національного медичного університету, зокрема кафедри ортопедичної стоматології «Відновлення якості життя пацієнтів з основними стоматологічними захворюваннями органів та тканин щелепно-лицевої ділянки за допомогою ортопедичного лікування та реабілітації», номер державної реєстрації 0122U000350).

#### Вступ.

Стоматологічне матеріалознавство спрямоване на створення нових і вдосконалення вже відомих матеріалів, вивчення їхніх технологічних і клінічних властивостей, що мають відношення до клінічної практики в стоматології [1]. Традиційний метод лікування коронок та незнімними частковими протезами є добре встановленою та ефективною на практиці для відновлення функції та естетики при втраті одного або кількох зубів [2]. Для визначення потреби та вибору найкращого лікування проводиться клінічна оцінка стоматологічного статусу пацієнта, а також ретельний аналіз можливих методів відновлення функції та зовнішнього вигляду зубо-щелепного апарату [3]. Нині, науковці та практикуючі лікарі-стоматологи, активно працюють над розробкою менш травматичних і більш ефективних методів лікування, зокрема при відновленні зубів за допомогою коронок і незнімних часткових протезів. Карієс, травми та інші пошкодження зубів можуть спричинити їх втрату або руйнування коронкової частини, але залишити інтактні корені [4]. Деякі дослідники стверджують, що 98% таких коренів можна використовувати для подальшого протезування зуба, але на практиці це

відбувається лише в 2% випадків [5]. Сучасні дослідження спрямовані на вдосконалення об'єктивності оцінки кольору, морфології та лабораторних етапів виготовлення конструкцій. Вони використовують передові технології, такі як спектрофотометрія та ультразвукова діагностика, а також формалізовані методи реєстрації різних параметрів [6, 7].

У сучасній стоматологічній індустрії існує різноманіття штифтових систем, проте велика кількість досліджень підтверджує, що використання кукової вкладки є найбільш ефективним методом для відновлення пошкоджених зубів [8]. Недоліки при виготовленні кукових вкладок, особливо, якщо конструкція буде розташована нижче ясенного краю, є високий ризик, що її край може не належним чином прилягати до твердих тканин опорного зуба, що залишилися і може призвести до створення додаткового пошкодження тканин пародонту та привести до передчасного порушення фіксації вкладки у кореновому каналі [9, 10]. Тому, на нашу думку, актуальним є використання сучасних зубо-технічних матеріалів на етапах моделювання вкладок, як прямим методом, так і в зубо-технічній лабораторії, які дозволять економити час стоматологів-ортопедів та зубних техніків та досягти більш точного прилягання мікроконструкції до твердих тканин опорних зубів [11, 12].

#### Мета дослідження.

Провести порівняльну оцінку фізико-механічних та фізико-хімічних властивостей вітчизняної беззольної акрилової пластмаси з закордонними аналогами.

#### Об'єкти і методи дослідження.

Разом із нашими колегами з акредитованої дослідницької лабораторії стоматологічних матеріалів компанії «Стома» в місті Харків, Україна, ми прове-

Таблиця 1 – Результати лабораторного вивчення фізико-хімічних властивостей допоміжних зубо-технічних моделювальних матеріалів

Властивості моделювальних матеріалів	Індикатор по ISO-10139	«Модепласт» АТ «Стома», Україна	«Pi-Ku-Plast», Bredent, Німеччина	«Церін», Spofa Dental, Чехія	«Тховах» Yeti Dental, Німеччина	
% залишкового мономеру	(M±m), %	0,50	0,43±0,09 <sup>a</sup>	0,42±0,11	0,51±0,10 <sup>b</sup>	0,49±0,12 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,860	0,840	0,980	0,980
	h <sub>σ</sub> bit	0	0,187	0,211	0,029	0,028
Водопоглинання	M±m, mg/sm <sup>3</sup>	32,0	26,4±0,9 <sup>a</sup>	27,8±1,2	28,3±0,8 <sup>b</sup>	29,1±0,7 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,880	0,868	0,744	0,909
	h <sub>σ</sub> bit	0	0,162	0,177	0,317	0,094
Зольність	(M±m), %	≤0,020	0,015±0,001 <sup>a</sup>	0,012±0,001	0,018±0,001 <sup>b</sup>	0,019±0,001 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,750	0,600	0,900	0,950
	h <sub>σ</sub> bit	0	0,311	0,442	0,137	0,047
Лінійна усадка	(M±m), %	≤1,50	0,30±0,03 <sup>a</sup>	0,41±0,05	0,20±0,03 <sup>b</sup>	0,46±0,04 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,020	0,273	0,133	0,306
	h <sub>σ</sub> bit	0	0,913	0,711	0,887	0,696
Питома вага	M±m, units	0,93–0,94	0,933±0,001 <sup>a</sup>	0,937±0,003	0,936±0,001 <sup>b</sup>	0,938±0,001 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,995	0,996	0,996	0,996
	h <sub>σ</sub>	0	0,007	0,006	0,006	0,006
Узагальнений показник якості – Н, біт			0,316	0,309	0,275	0,174

Примітки: – достовірні відмінності на рівні p≤0,05 між: <sup>a</sup> – матеріалом 1 та 2, <sup>b</sup> – матеріалом 3 та 1, <sup>c</sup> – матеріалом 4 та 1; – коефіцієнти матеріалу: S – відносний стандартизований; h<sub>σ</sub> – кваліметричний.

ли звітний аналіз беззольних пластмас для холодної полімеризації. У наших дослідженнях вивчаються фізико-механічні параметри цих матеріалів, такі як мікропористість поверхні, мікротвердість, коефіцієнт відображення, вигинаюча напруга та міцність при розтягуванні, а також їх фізико-хімічні властивості, такі як вміст мономеру, водопоглинання, зольність, лінійна усадка та питома вага.

Для наших досліджень ми використовували чотири різні зуботехнічні матеріали: «Модепласт» від

«АТ Стома» в Україні, «Pi-Ku-Plast» від Bredent в Німеччині, «Церін» від Spofa Dental в Чехії та «Тховах» від Yeti Dental, також з Німеччини. Ми досліджували 120 зразків (по 30 зразків кожного матеріалу) за методами, передбаченими міжнародним стандартом ISO 10139.

Отримані результати були оброблені та проаналізовані за допомогою варіаційної статистики, включаючи розрахунок середнього значення, середнього квадратичного відхилення та стандартної помилки середньої величини. Порівняння середніх значень було проведено за допомогою критерію Студента, при цьому різниця між групами вважалася статистично значущою при значенні p<0,05, що є стандартним у медичних дослідженнях. Усі наші обчислення були виконані на персональному комп'ютері з операційною системою Windows 10.

**Результати дослідження та їх обговорення.**

В цілому переважна більшість досліджуваних фізико-хімічних властивостей моделювальних матеріалів відповідала нормативним вимогам ISO-10139 і наведена в таблиці 1.

Так, % залишкового мономеру складав від 0,42 до 0,51. Найменше значення мав матеріал «Pi-Ku-Plast» Bredent (0,42±0,11 %) і вірогідно (p≤0,05) – «Модепласт» АТ «Стома»

(0,43±0,09%) порівняно з «Церін» Spofa Dental (0,51±0,10%) і «Тховах» Yeti Dental (0,49±0,12%) (див. табл. 1).

Значення водопоглинання для досліджуваних матеріалів знаходилися в межах 26,4–29,1 мг/см<sup>3</sup> і з вірогідно (p≤0,05) меншими показниками для «Модепласт» АТ «Стома» (26,4±0,9 мг/см<sup>3</sup>) порівняно з «Pi-Ku-Plast» Bredent (27,8±1,2 мг/см<sup>3</sup>), «Церін» Spofa Dental (28,3±0,8 мг/см<sup>3</sup>) і «Тховах» Yeti Dental (29,1±0,7 мг/см<sup>3</sup>).

Що стосується зольності досліджуваних матеріалів (знаходилася в межах 0,012–0,019%), було з'ясовано кращу якість у фірми «Pi-Ku-Plast» Bredent (0,012±0,001%) і вірогідно (p≤0,05) «Модепласт» АТ «Стома» (0,015±0,001%) порівняно з «Церін» Spofa Dental (0,018±0,001%) і «Тховах» Yeti Dental (0,019±0,001%).

Значення питомої ваги для досліджуваних матеріалів знаходяться в межах від 0,933 до 0,938 од. При цьому, вірогідно (p≤0,05) були встановлені дещо нижчі значення для матеріалів «Модепласт» АТ «Стома» (0,933±0,001 од) порівняно з «Pi-Ku-Plast» Bredent (0,937±0,003 од), «Церін» Spofa Dental (0,936±0,001 од)

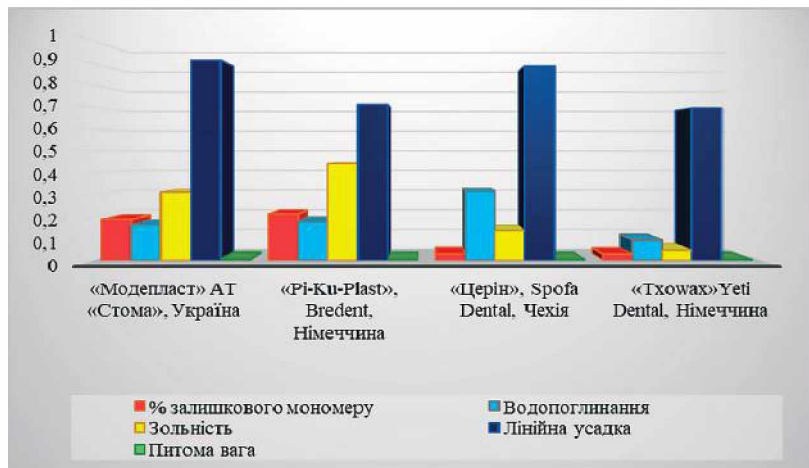


Рисунок 1 – Порівняння кваліметричних показників фізико-хімічних властивостей беззольних пластмас для моделювання.



і «Тховах»Yeti Dental (0,938±0,001 од) (рис. 1).

Значення лінійної усадки для досліджуваних матеріалів також відповідали нормативам ISO-10139 і знаходилися в межах від 0,20 до 0,46%. Менші значення констатувалися для матеріалів «Церін» Spofa Dental (0,20±0,03%) і вірогідно (p<0,05) – «Модепласт» АТ «Стома» (0,30±0,03%) порівняно з «Pi-Ku-Plast» Bredent (0,41±0,05%) і «Тховах»Yeti Dental (0,46±0,04%).

Також, ми встановили й фізико-механічні властивості досліджуваних матеріалів, які представлені у таблиці 2.

Слід вказати, що практично всі значення фізико-механічних властивостей досліджуваних допоміжних зубо-технічних стоматологічних матеріалів цілком відповідали вимогам ISO-10139.

Так, показники мікропористості поверхні досліджуваних зубо-технічних матеріалів коливалися в межах від 0,038 до 0,046 мм<sup>2</sup> із вірогідно (p<0,05) меншими значеннями для матеріалів фірми «Модепласт» АТ «Стома» (0,038±0,001 мм<sup>2</sup>) порівняно з «Pi-Ku-Plast» Bredent (0,046±0,001 мм<sup>2</sup>), «Церін» Spofa Dental (0,044±0,002 мм<sup>2</sup>) і «Тховах»Yeti Dental (0,042±0,03 мм<sup>2</sup>) (рис. 2).

Також, визначається, що найбільш наближеними до нормативів ISO-10139 за показниками мікротвердості серед вивчаємих матеріалів (значення від 202,5 до 242,7 МН/м<sup>2</sup>) виявилася фірма «Pi-Ku-Plast» Bredent (228,2±0,5 МН/м<sup>2</sup>) та вірогідно (p<0,05) – «Модепласт» АТ «Стома» (234,3±0,4 МН/м<sup>2</sup>) на відміну від «Церін» Spofa Dental і «Тховах»Yeti Dental (відповідно 242,7±1,2 та 202,5±0,6 МН/м<sup>2</sup>).

Значення коефіцієнту відображення досліджуваних зубо-технічних матеріалів повністю відповідали нормативним вимогам ISO-10139 для усіх виробників, знаходячись в межах 3,8–4,3% і констатували найвищі показники для «Модепласт» АТ «Стома» (4,3±0,2%) вірогідно (p<0,05) порівняно з «Pi-Ku-Plast» Bredent, «Церін» Spofa Dental і «Тховах»Yeti Dental (відповідно 4,0±0,3; 3,8±0,2 і 4,1±0,3%).

Показники вигинаючої напруги для досліджуваних матеріалів усіх фірм були зі значеннями від 98,7 до 117,6 МПа із вірогідно (p<0,05) більшими показниками для «Модепласт» АТ «Стома» порівняно з «Pi-Ku-Plast» Bredent, «Церін» Spofa Dental і «Тховах»Yeti Dental (відповідно 117,6±3,2; 101,6±2,0; 98,7±4,1 і 99,2±3,3 МПа).

Міцність же при розтягуванні усіх матеріалів (значення від 24,5 до 32,0 МПа) також визначила повну відповідність нормативам ISO-10139 і склала для «Модепласт» АТ «Стома» 28,0±1,0 МПа, для «Pi-Ku-Plast»

Таблиця 2 – Результати лабораторного вивчення фізико-механічних властивостей допоміжних зубо-технічних моделювальних матеріалів

Властивості моделювальних матеріалів		Індикатор по ISO-10139	«Модепласт» АТ «Стома», Україна	«Pi-Ku-Plast», Bredent, Німеччина	«Церін», Spofa Dental, Чехія	«Тховах»Yeti Dental, Німеччина
Мікропористість поверхні	(M±m), mm <sup>2</sup>	0,046	0,038±0,001 <sup>a</sup>	0,046±0,001	0,044±0,002 <sup>b</sup>	0,042±0,003 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,826	1,000	0,956	0,931
	h <sub>0</sub> , bit	0	0,228	0,000	0,062	0,064
Мікротвердість	(M±m), MN/m <sup>2</sup>	228,2	234,3±0,4 <sup>a</sup>	228,2±0,5	242,7±1,2 <sup>b</sup>	202,5±0,6 <sup>c</sup>
	S	1,0	1,026	1,000	1,063	0,887
	h <sub>0</sub> , bit	0	0,038	0,000	0,014	0,122
Коефіцієнт відображення	(M±m), %	≤5,0	4,3±0,2 <sup>a</sup>	4,0±0,3	3,8±0,2 <sup>b</sup>	4,1±0,3 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,860	0,800	0,760	0,820
	h <sub>0</sub> , bit	0	0,187	0,258	0,301	0,178
Вигинаюча напруга	(M±m), МПа	≥65,0	117,6±3,2 <sup>a</sup>	101,6±2,0	98,7±4,1 <sup>b</sup>	99,2±3,3 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,556	0,643	0,656	0,526
	h <sub>0</sub> , bit	0	0,471	0,410	0,399	0,477
Міцність при розтягуванні	(M±m), МПа	≥20,0	28,0±1,0 <sup>a</sup>	32,0±1,0	24,5±0,5 <sup>b</sup>	25,2±0,7 <sup>c</sup>
	S	1,0	0,714	0,625	0,816	0,838
	h <sub>0</sub> , bit	0	0,347	0,424	0,239	0,126
Узагальнений показник якості – Н, біт			0,254	0,218	0,203	0,193

Примітки: – достовірні відмінності на рівні p<0,05 між: <sup>a</sup> – матеріалом 1 та 2, <sup>b</sup> – матеріалом 3 та 1, <sup>c</sup> – матеріалом 4 та 1; – коефіцієнти матеріалу: S – відносний стандартизований; h<sub>0</sub> – кваліметричний.

Bredent – 32,0±1,0 МПа, для «Церін» Spofa Dental – 24,5±0,5 МПа та для «Тховах»Yeti Dental – 25,2±0,7.

**Висновки.**

Досліджено ряд параметрів зуботехнічних матеріалів різних виробників, включаючи вміст залишкового мономера, водопоглинання, зольність, питому вагу, мікропористість, мікротвердість, коефіцієнти відображення, вигинають напругу та міцність при розпусканні.

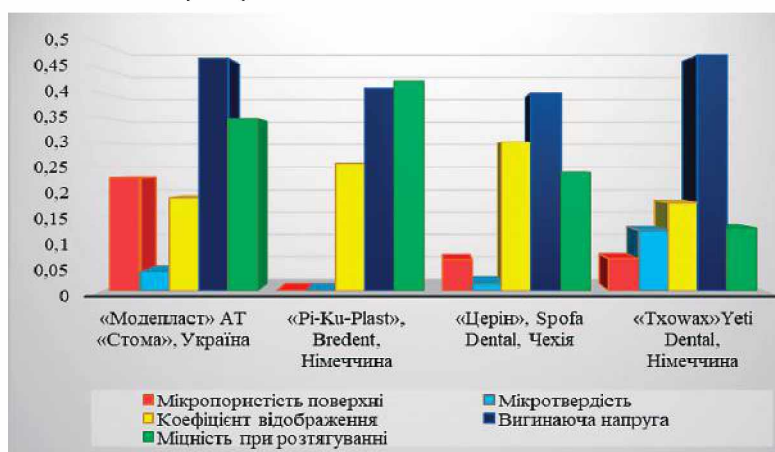


Рисунок 2 – Порівняння кваліметричних показників фізико-механічних властивостей беззольних пластмас для моделювання.

Відзначено, що матеріал «Pi-Ku-Plast» Bredent має менший вміст вмісту мономеру разом з «Модепластом» АТ «Стома» ( $p \leq 0,05$ ). Матеріал «Модепласт» був меншим за «Церін» від Spofa Dental і «Тховах» від Yeti Dental ( $p \leq 0,05$ ). Щодо водопоглинання, «Модепласт» мав нижче значення, особливо з «Pi-Ku-Plast» Bredent ( $p \leq 0,05$ ). Показники зольності також відрізнялися, і «Модепласт» був меншим від «Церін» і «Тховах», але більшим, ніж «Pi-Ku-Plast» Bredent ( $p \leq 0,05$ ). Мікропористість матеріалів була в межах встановлених нормативів, але «Модепласт»

відрізнявся меншою мікропористістю від інших матеріалів ( $p \leq 0,05$ ). Щодо вигинання напруги та міцності при розтягуванні, «Модепласт» виявився сильнішим за інші матеріали, включаючи «Pi-Ku-Plast» Bredent, «Церін» від Spofa Dental та «Тховах» від Yeti Dental ( $p \leq 0,05$ ).

### Перспективи подальших досліджень.

У подальшому планується описання методики та отриманих за нею результатів досліджень за допомоги комп'ютерного моделювання.

### References / Література

- Noenko IV. Porivnyal'na kharakterystyka vykorystannya skovolokonnykh shtyftiv ta individual'nykh lytykh kul'tovykh shtyftiv pry vidnovlenni zubiv pislya endodontychnoho likuvannya-ohlyad literatury. Public health. 2022;1:23-30. DOI: [10.22141/2306-2436.11.1.2022.289](https://doi.org/10.22141/2306-2436.11.1.2022.289). [in Ukrainian].
- Doroshenko SI, Irkha SV, Grigorieva SM. Stan mikroflory korenyevykh kanaliv zubiv do ta pislya elektroful'guratsiyi. Herald of problems of biology and medicine. 2015;2:64-67. [in Ukrainian].
- Irkha SV. Dyferentsyynyy pidkhdid do zberezheniya koreniv zubiv ta yikh vykorystannya pry zubnomu protezuvanni. Ukrainian dental almanac. 2016;4:55-59. [in Ukrainian].
- Klepach MM, Silenko BY, Khmil TA, Khrebor MV, Silenko Yul. Biomekhanichne doslidzhennya odnokorenyevykh zubiv pry restavratsiyi yikh kuksovymy shtyftovymy vkladkamy. Ukrainian dental almanac. 2015;6:41-45. [in Ukrainian].
- Yanishen IV. Kvalimetrychna systematyzatsiya stomatolohichnykh materialiv: kliniko-tekhnologichna kompayentnist' akrylovykh plastmas dlya bazysu znimnoho protezu. Herald of problems of biology and medicine. 2015;2(2):271-275. [in Ukrainian].
- Yanishen IV. Kliniko-oriyentovani tekhnolohiyi zabezpechennya yakosti ortopedychnoho likuvannya: porivnyal'na otsinka fizyko-mekhanichnykh vlastyvostry akrylovykh plastmas kholodnoyi polimeryzatsiyi. Herald of problems of biology and medicine. 2016;2(127):274-278. [in Ukrainian].
- Raedel M, Priess HW, Bohm S, Walter MH. Six-year survival of single crowns – A massive data analysis. J Dent. 2020;101:103459. DOI: [10.1016/j.jdent.2020.103459](https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103459).
- Abu Awwad M. A Modern Guide in the Management of Endodontically Treated Posterior Teeth. European J. of General Dentistry. 2019;8:63-70.
- Bilobrov RV. Vyznachennya optymal'nykh individual'nykh parametriv sutsil'nolytykh shtyftovo-kuksovyykh konstruksiy za dopomohoyu komp'yuternoyi prohramy pry likuvanni patsiyentiv z defektamy tverdykh tkanyn zubiv. Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports. 2020;1(23):263-269. DOI: [10.26693/jmbs05.01.263](https://doi.org/10.26693/jmbs05.01.263). [in Ukrainian].
- Yanishen IV. Otsinka yakosti neznimnykh konstruksiy zubnykh proteziv. Ukrainian dental almanac. 2016;1(1):70-74. [in Ukrainian].
- Yanishen IV, Bilobrov RV, Shepenko AG, Andrienko KY. Porivnyal'na kharakterystyka vykorystannya dopomizhnykh materialiv pry modelyuvanni shtyftovykh konstruksiy na etapakh ortopedychnoho likuvannya sutsil'nolytymy kuksovymy vkladkamy pry total'nomu defekti koronky zub. Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports. 2019;1(17):214-218. [in Ukrainian].
- Yanishen IV, Bilobrov RV, Kuznetsov RV, Bogatyrenko MV, Yarova AV. Porivnyal'na otsinka yakosti fizyko-mekhanichnykh vlastyvostry bezzol'noyi akrylovyi plastmasy «Модепласт» dlya modelyuvannya shtyftovykh ortopedychnykh konstruksiy. Experimental and clinical dentistry. 2018;3:46-50. [in Ukrainian].

### ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІТЧИЗНЯНОЇ БЕЗЗОЛЬНОЇ АКРИЛОВОЇ ПЛАСТМАСИ

**Білобров Р. В.**

**Резюме.** Стоматологічне матеріалознавство спрямоване на розробку нових та вдосконалення вже існуючих матеріалів для використання в стоматології. У стоматологічній практиці використовують різні штифтові системи, але за результатами досліджень куксова вкладка виявляється найбільш ефективним методом відновлення пошкоджених зубів. Але, є певні недоліки при виготовленні їх, такі як ризик неточне прилягання конструкції до опорного зуба, що може призвести до пошкодження тканин пародонту та порушення фіксації вкладки в кореновому каналі. Тому важливо використовувати сучасні зуботехнічні матеріали на етапі моделювання вкладок для забезпечення точного прилягання конструкції до тканини опорних зубів та ефективного лікування.

**Мета дослідження.** Провести порівняльну оцінку фізико-механічних та фізико-хімічних властивостей вітчизняної беззольної акрилової пластмаси з закордонними аналогами.

Проведена оцінка властивостей різних зуботехнічних матеріалів за такими параметрами говорить, що: вміст залишкового мономеру: «Pi-Ku-Plast» Bredent мав на 0,01% менше, ніж «Модепласт», а «Модепласт» був на 0,08% менше для «Церін» і на 0,06% менше для «Тховах»; водопоглинання: «Модепласт» був меншим на 1,4 мг/см<sup>3</sup> для «Pi-Ku-Plast» Bredent, на 1,9 мг/см<sup>3</sup> меншим для «Церін» і на 2,7 мг/см<sup>3</sup> меншим для «Тховах»; зольність: «Модепласт» був на 0,003% менше за «Церін» і на 0,004% менше за «Тховах», але на 0,003% більше за «Pi-Ku-Plast» Bredent; питома вага: значення для «Модепласт» були на 0,004 від менше для «Pi-Ku-Plast» Bredent, на 0,003 від менше для «Церін», на 0,005 від менше для «Тховах»; мікропористість: для «Модепласту» значення були на 0,008 мм<sup>2</sup> менше для «Pi-Ku-Plast» Bredent, на 0,006 мм<sup>2</sup> менше для «Церін» і на 0,004 мм<sup>2</sup> менше для «Тховах»; мікротвердість: «Pi-Ku-Plast» Bredent був найбільш ближчим до ISO-10139, на 6,1 МН/м<sup>2</sup> менше для «Модепласту», на 8,4 МН/м<sup>2</sup> менше для «Церін» і на 31,8 МН/м<sup>2</sup> більший за «Тховах»; коефіцієнт відображення: «Модепласт» був на 0,3% більше для «Pi-Ku-Plast» Bredent, на 0,5% більше для «Церін», на 0,2% більше для «Тховах»; вигинаюча напруга: «Модепласт» мав більший показник на 16 МПа порівняно з «Pi-Ku-Plast» Bredent, на 18,9 МПа вище у «Церін» і на 18,4 МПа більше у «Тховах»; міцність при розтягуванні: для «Модепласту» було середнє значення і на 4 МПа менше для «Pi-Ku-Plast» Bredent, на 3,5 МПа більше для «Церін» і на 2,8 МПа вище для «Тховах».

*Висновки.* Різні зуботехнічні матеріали мають унікальні властивості, і вибір матеріалу повинен відповідати конкретним потребам для застосування при виготовленні каркасів різноманітних незнімних конструкцій зубних протезів.

**Ключові слова:** беззолні пластмаси, моделювання, незнімне протезування, фізико-механічні властивості, фізико-хімічні властивості, тотальні дефекти коронок, штифтові конструкції, мікропротези, моделювання каркасів, кукусові вкладки

### COMPARATIVE EVALUATION OF PHYSICAL, MECHANICAL AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF DOMESTIC ASHLESS ACRYLIC PLASTICS

Bilobrov R. V.

**Abstract.** Dental materials science is aimed at developing new and improving existing materials for use in dentistry. In dental practice, various pin systems are used, but according to the results of research, the stump inlay is the most effective method of restoring damaged teeth. However, there are certain disadvantages in their manufacture, such as the risk of an inaccurate fit of the structure to the abutment tooth, which can lead to damage to periodontal tissues and impaired fixation of the inlay in the root canal. Therefore, it is important to use modern dental materials at the stage of inlay modeling to ensure an accurate fit of the structure to the abutment tissue and effective treatment.

*The purpose of the study.* To make a comparative assessment of the physical, mechanical, and physicochemical properties of national ashless acrylic plastics with foreign analogues.

The evaluation of the properties of different dental materials according to the following parameters shows that: residual monomer content: «Pi-Ku-Plast» Bredent had 0.01% less than «Modeplast», and «Modeplast» was 0.08% less for «Cerin» and 0.06% less for «Txowax»; water absorption: «Modeplast» was 1.4 mg/cm<sup>3</sup> less than Bredent's Pi-Ku-Plast, 1.9 mg/cm<sup>3</sup> less than Cerin, and 2.7 mg/cm<sup>3</sup> less than Txowax; ash content: «Modeplast» was 0.003% less than «Cerin» and 0.004% less than «Txowax», but 0.003% more than «Pi-Ku-Plast» Bredent; specific gravity: the values for «Modeplast» were 0.004% less than «Pi-Ku-Plast» Bredent, 0.003% less than «Cerin», 0.005% less than «Txowax»; microporosity: for «Modeplast» the values were 0.008 mm<sup>2</sup> less than for «Pi-Ku-Plast» Bredent, 0.006 mm<sup>2</sup> less than for «Cerin» and 0.004 mm<sup>2</sup> less than for «Txowax»; microhardness: «Bredent's Pi-Ku-Plast» was the closest to ISO-10139, 6.1 MN/m<sup>2</sup> less than Modeplast, 8.4 MN/m<sup>2</sup> less than Cerin, and 31.8 MN/m<sup>2</sup> more than Txowax; reflection coefficient: «Modeplast» was 0.3% higher for «Pi-Ku-Plast» Bredent, 0.5% higher for «Cerin», 0.2% higher for «Txowax»; bending stress: «Modeplast» had a higher value of 16 MPa compared to «Pi-Ku-Plast» Bredent, 18.9 MPa higher for «Cerin» and 18.4 MPa higher for «Txowax»; tensile strength: for «Modeplast» was the average value and 4 MPa lower for «Pi-Ku-Plast» Bredent, 3.5 MPa higher for «Cerin» and 2.8 MPa higher for «Txowax».

*Conclusions.* Different dental materials have unique properties, and the choice of material should meet the specific needs for use in the manufacture of frameworks of various fixed denture structures.

**Key words:** ashless plastics, modeling, fixed prosthetics, physical and mechanical properties, physical and chemical properties, total crown defects, post and rail structures, microprostheses, framework modeling, stump inlays

**ORCID and contributionship: / ORCID автора та їх внесок до статті:**

Bilobrov R. V.: <https://orcid.org/0000-0001-8078-3030><sup>ABCDEF</sup>

**Corresponding author / Адреса для кореспонденції**

Bilobrov Roman Volodymyrovych / Білобров Роман Володимирович

Kharkiv National Medical University / Харківський національний медичний університет

Ukraine, 61004, Kharkiv, 51 Peremoha avenue / Адреса: Україна, 61004, м. Харків, пр. Перемоги 51

Tel.: +380505858113 / Тел.: +380505858113

E-mail: [rv.bilobrov@knmu.edu.ua](mailto:rv.bilobrov@knmu.edu.ua)

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статистичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті

Received 28.05.2023 / Стаття надійшла 28.05.2023 року

Accepted 08.11.2023 / Стаття прийнята до друку 08.11.2023 року