

**MORPHOFUNCTIONAL ASPECTS OF THE METHACRYLATE-INDUCED REMODELING OF THE RAT DORSUM LINGUAE MUCOSA**

Ukrainian Medical Stomatological Academy (Poltava)

alinasemenova2011@gmail.com

**Publication relation to planned scientific research projects.** The paper has been written within the research scientific work, entitled “Experimental and morphological study of the effect of transplantants of cryopreserved placenta and other exogenic factors on the morphofunctional state of several internal organs”; State registration number 0113U006185.

**Introduction.** Notwithstanding the significant progress and the development of the advanced technologies for manufacturing of removable dentures, no alternative to acrylic resins with good aesthetic qualities exists to date [1]. Dentures made of acrylic resins quite often cause inflammation of the oral mucosa, or “acrylic stomatitis”. Almost 35% of patients experience allergy in the form of set of symptoms after prosthetics with dental resins [2,3].

The state of the microvasculature sections, providing with an adequate respiratory metabolism between blood and cells and ensuring the provision of substances essential for their vital functions is crucial. The study of morphometric parameters of the microvasculature of rat palatine glands in experimental hyposalivation, carried out by Ukrainian investigators, has shown that the use of methacrylate 1% for modeling of experimental hypofunction of palatine salivary glands caused a spasm of resistance vessels on day 14 of the experiment, followed by the dilatation before day 30 of the experiment. The exchange and capacitance vessels of the microvasculature showed stable dilatation throughout the experiment. Apparently, the detected phenomena are caused by the direct irritating effect of methacrylate 1% on the mucous membrane of the glandular zone of the rats’ hard palate [4].

Optimization of the findings of histological study is ensured by the morphometric method, providing with establishment of the major tendency of restructuring of the organ and tissue components [5].

**Purpose.** The paper was aimed at identification of structural features of the rat dorsum linguae mucosa after the effect of methacrylate.

**Methods and materials.** 25 outbred albino rats were involved into study. 5 animals were assigned to the control group; experimental group involved 20 animals, whose oral mucosa was exposed to methacrylate 1% during 30 days [6].

The animals were killed on day 14 and 30 and fragments of the dorsum linguae mucosa were embedded into epon-812 [7]. The semi-thin sections were stained toluidine blue. The morphometric study and microimaging have been made by Biorex-3 BM-500T microscope equipped with DCM 900 digital microphotohead with software adapted to studies of such type. Qualitative analysis of the findings of morphometric study and statistical processing of the morphometric data has been carried out using the conventional statistical methods and Microsoft Excel software [8].

The mean thickness of the epithelial plate and lamina propria, the diameters of the lumen of arterioles, capillaries and venules has been measured. Animal housing and experiments on them have been carried out in compliance with the “General Ethic Rules for Conducting Experiments on Animals”, adopted by the I National Congress on Bioethics (Kyiv, 2010), as well as the requirements of international principles of the “European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes” [9].

**Results and discussion.** The morphometric study of the corpus linguae mucosa has shown that the mean values of the thickness of the epithelial plate and lamina propria were  $113,55 \pm 1,22 \mu\text{m}$  and  $42,31 \pm 2,38 \mu\text{m}$ , respectively. The height of the connective tissue papillae was  $30,87 \pm 1,17 \mu\text{m}$  (table 1).

Table 1.

**The dynamics of the changes in metric indices of the components of the rat corpus linguae mucosa induced by methacrylate 1% ( $\mu\text{m}$ )**

	Thickness of the epithelial plate	Thickness of the lamina propria	Height of the connective tissue papillae
Controls	$113,55 \pm 1,22$	$42,31 \pm 2,38$	$30,87 \pm 1,17$
Day 14	$124,76 \pm 1,43$ *	$27,50 \pm 0,63$ *	$25,82 \pm 0,91$ *
Day 30	$90,77 \pm 0,73$ ***	$24,43 \pm 0,67$ ***	$27,25 \pm 0,48$ ***

Note. \* – P < 0,05 compared to controls; \*\* – P < 0,05 compared to previous time of observation.

On day 14 of the experiment the thickness of the epithelial plate significantly increased by 9,87 % compared to controls (p < 0,05) and was  $124,76 \pm 1,43 \mu\text{m}$ . The thickness of the lamina propria significantly decreased by 35,00 % (p < 0,05) and was  $27,50 \pm 0,63 \mu\text{m}$ . On day 14 the height of the connective tissue papillae constituted  $25,82 \pm 0,91 \mu\text{m}$ , that was 16,36 % less than the indices in control animals (p < 0,05) (table 1).

On day 30 of the experiment the thickness of the epithelial plate of the corpus linguae mucosa decreased to  $90,77 \pm 0,73 \mu\text{m}$ , and was significantly less by 14,51 % compared to the previous time of the experiment (p < 0,05), and significantly 20,06 % less than the indices in the control group of rats. The thickness of the lamina propria was by 11,16 % (p < 0,05) less compared to day 14 and constituted  $24,43 \pm 0,67 \mu\text{m}$ ; however, it was significantly less by 42,26% than the indices in the controls (p < 0,05). The height of the connective tissue papillae insignificantly increased by 5,54 % compared to the previous time of the experiment; however, it was significantly less by 11,73 % compared to controls (p < 0,05). Its mean values accounted for  $27,25 \pm 0,48 \mu\text{m}$  (table 1).

The morphometric study of the vessels of the microvasculature of the corpus linguae mucosa has shown that in control group of animals the mean values of the diameter of the arteriole lumen accounted for  $8,92 \pm 0,04 \mu\text{m}$ . On day 14 of the experiment the rate of the diameter of the lumen increased by 33,74 % ( $p < 0,05$ ) and was  $11,93 \pm 0,04 \mu\text{m}$  (**table 2**).

**Table 2.**

**The dynamics of the changes in metric indices of the sections of microvasculature of the rat corpus linguae mucosa induced by methacrylate 1% ( $\mu\text{m}$ )**

	Arterioles	Venules	Capillaries
Controls	$8,92 \pm 0,04$	$11,70 \pm 0,05$	$7,43 \pm 0,02$
Day 14	$11,93 \pm 0,04$ *	$14,29 \pm 0,09$ *	$5,32 \pm 0,03$ *
Day 30	$8,52 \pm 0,02$ ***	$14,65 \pm 0,05$ *	$5,30 \pm 0,02$ *

**Note.** \* –  $P < 0,05$  compared to controls; \*\* –  $P < 0,05$  compared to the previous time of observation.

On day 30 of the experiment the diameter of the lumen of arterioles significantly reduced by 28,58 % ( $p < 0,05$ ) compared to the previous time of the experiment, accounting for  $8,52 \pm 0,02 \mu\text{m}$  and was by 4,48 % less compared to controls.

The mean values of the diameter of the lumen of venules of the corpus linguae mucosa in the control group of rats were  $11,70 \pm 0,05 \mu\text{m}$  (**table 2**). On day 14 of the experiment the diameter of the venule lumen accounted for  $14,29 \pm 0,09 \mu\text{m}$ , that was 22,14 % significantly higher the value in controls ( $p < 0,05$ ) (**table 2**). On day 30 the diameter of the lumen of venules of the corpus linguae mucosa was insignificantly enlarged. It was  $14,65 \pm 0,05 \mu\text{m}$  and 1,06 % higher the values on day 14 of the experiment and was by 9,07 % higher the value in controls ( $p < 0,05$ ) (**table 2**).

The morphometric study of the capillaries of the corpus linguae mucosa has established that the mean diameter of the lumen was  $7,43 \pm 0,02 \mu\text{m}$  (**table 2**). On day 14 of the experiment the lumen diameter reduced by 28,40 % compared to controls ( $p < 0,05$ ). Its values were  $5,32 \pm 0,03 \mu\text{m}$  (**table 2**).

On day 30 the rate of the lumen diameter decreased insignificantly by 0,38 % ( $p < 0,05$ ) compared to day 14 of the experiment, accounting for  $5,30 \pm 0,02 \mu\text{m}$ . It was 28,67 % less than the values in controls (**table 2**).

**Conclusion.** Exposure of the rat oral mucosa to methacrylate 1% for 14 days leads to thickening of the epithelial plate of the corpus linguae mucosa due to hyperkeratosis. Before day 30 of the experiment, a progressive thinning of the epithelium due to trophism disorder was detected. The lamina propria showed the events of dystrophy and hydration of the amorphous substance. In the resistance section of the microvasculature, dilatation was detected at the early stages of the experiment, transforming into narrowing at day 30. The exchange section responded by the narrowing of the lumens throughout the experiment. The mean values of the diameter of the lumen of the capacitive section were increased from day 14 to day 30 of the experiment. Therefore, changes in the structure of the corpus linguae mucosa were caused by both the direct effect of methacrylate 1% on the epithelial plate and circulatory disturbance.

**Prospects for further research.** It is planned to study the features of the local immune barrier of the mucous membrane of the tongue body in the norm and under the action of 1% of ether of methacrylic acid.

**References**

1. Yeroshenko GA, Kramarenko DR, Semenova AK, Timoshenko YuV, Gerasimenko SB. Viktorstannya metilovogo efiru metakrilovoi kisloti v suchasnyj stomatologii. Svit medicini ta biologii. 2017;2(60):179-83. [in Ukrainian].
2. Miranda BB, Dos Santos MB, Marchini L. Patients' perceptions of benefits and risks of complete denture therapy. J Prosthodont. 2014;23(7):515-20.
3. Tada S, Allen PF, Ikebe K. Impact of periodontal maintenance on tooth survival in patients with removable partial dentures. J Clin Periodontol. 2015;42(1):46-53.
4. Senchakovich YuV, Yeroshenko GA. Morfometrichna charakteristika lanok mikrocirkulyatornogo rusla pidnebnykh zaloz shchuriv pri eksperimental'nij giposalivacii. Visnik problem biologii i medicini. 2014;3(112):275-8. [in Ukrainian].
5. Yeroshenko GA. Morfometrichna charakteristika obminnykh lanok krovonosnogo mikrocirkulyatornogo rusla slinnykh zaloz pislya vvedennya acetylholinu. Galic'kij likars'kij visnik. 2003;2:89-91. [in Ukrainian].
6. Safarov AM. Sostoyanie slizistoj obolochki proteznogo lozha pri s'emnom protezirovanii. Visnik stomatologii. 2010;2:121-3. [in Russian].
7. Karupu VA. Elektronnaya mikroskopiya. Kiev: Vishcha shkola; 1984. 208 s. [in Russian].
8. Lapach SN, Chubenko AV, Babich PN. Statisticheskie metody v mediko-biologicheskikh issledovaniyah s ispol'zovaniem Excel. Kiev: Morion; 2000. 320 s. [in Russian].
9. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. Strasbourg: Council of Europe; 1986. 53 p.

**МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕМОДЕЛЮВАННЯ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ СПИНКИ ЯЗИКА ЩУРІВ ПІСЛЯ ВПЛИВУ МЕТАКРИЛАТУ**

**Семенова А. К.**

**Резюме.** Не дивлячись на значний прогрес та розвиток новітніх технологій для виготовлення знімних зубних протезів на даний час ще не має альтернативи акриловим пластмасам, з добрими естетичними якостями. Майже у 35% хворих після протезування стоматологічними пластмасами з'являється алергія у вигляді симптомокомплексу.

Метою роботи було визначити структурні особливості слизової оболонки дорсальної поверхні спинки язика щурів після дії метакрилату.

В дослідженні було використано 25 білих безпородних щурів-самців. 5 тварин склали контрольну групу, 20 – експериментальну, слизову оболонку порожнини рота яких обробляли 1% розчином метилового ефіру метакрилової кислоти протягом 30 діб. Після евтаназії тварин на 14 та 30 доби, фрагменти слизової оболонки спинки язика були ущільнені в епон-812. Визначали середню товщину епітеліальної та власної пластинок, діаметри просвіту артерій, капілярів та венул.

Встановлені зміни структурних компонентів слизової оболонки спинки язика щурів після дії 1 % ефіру метакрилової кислоти, які проявляються потовщенням епітеліальної пластинки слизової оболонки тіла язика за рахунок гіперкератозу. До 30 доби експерименту визначається прогресивне стоншення епітелію внаслідок порушення трофіки. З боку власної пластинки встановлено явища дистрофії та порушення гідратації аморфної речовини. В резистивній ланці гемомікроциркуляторного русла встановлена дилатація на ранніх термінах спостереження, яка на 30 добу змінюється звуженням. Обмінна ланка реагувала звуженням просвітів протягом всього терміну експерименту. Середній діаметр просвіту ємнісної ланки були збільшені з 14 по 30 добу спостереження. Таким чином, зміни структури слизової оболонки тіла язика щурів обумовлені як безпосереднім впливом 1 % ефіру метакрилової кислоти на епітеліальну пластинку, так і порушенням кровопостачання.

**Ключові слова:** слизова оболонка, спинка язика, щури, 1 % ефір метакрилової кислоти.

### МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ СПИНКИ ЯЗЫКА КРЫС ПОСЛЕ ВЛИЯНИЯ МЕТАКРИЛАТА

Семенова А. К.

**Резюме.** В работе изучены изменения структурных компонентов слизистой оболочки спинки языка крыс после воздействия 1% эфира метакриловой кислоты, которые проявляются утолщением эпителиальной пластинки слизистой оболочки тела языка за счет гиперкератоза. До 30 суток эксперимента определяется прогрессивное истончение эпителия в результате нарушения трофики. Со стороны собственной пластинки установлены явления дистрофии и нарушения гидратации аморфного вещества. В резистивном звене гемомикроциркуляторного русла установлена дилатация на ранних сроках наблюдения, которая на 30 сутки сменяется сужением. Обменное звено реагировало сужением просветов в течение всего срока эксперимента. Средний диаметр просвета емкостного звена был увеличен с 14 по 30 сутки наблюдения. Таким образом, изменения структуры слизистой оболочки тела языка крыс обусловлены как непосредственным воздействием 1% эфира метакриловой кислоты на эпителиальную пластинку, так и нарушением кровоснабжения.

**Ключевые слова:** слизистая оболочка, спинка языка, крысы, 1% эфир метакриловой кислоты.

### MORPHOFUNCTIONAL ASPECTS OF THE METHACRYLATE-INDUCED REMODELING OF THE RAT DORSUM LINGVAE MUCOSA

Semenova A. K.

**Abstract.** Changes in the structural components of the rat dorsum linguae mucosa after the exposure to methacrylate 1%, manifested by thickening of the epithelial plate of the corpus linguae mucosa caused by hyperkeratosis have been studied. Before day 30 of the experiment, a progressive thinning of the epithelium due to trophism disorder was detected. The lamina propria showed the events of dystrophy and hydration of the amorphous substance. In the resistance section of the microvasculature, dilatation was detected at the early stages of the experiment, transforming into narrowing at day 30. The exchange section responded by the narrowing of the lumens throughout the experiment. The mean value of the diameter of the lumen of the capacitive section was increased from day 14 to day 30 of the experiment. Therefore, changes in the structure of the corpus linguae mucosa were caused by both the direct effect of methacrylate 1% on the epithelial plate and circulatory disturbance.

**Key words:** mucous membrane, dorsum linguae, rats, methacrylate 1%.

*Рецензент – проф. Білаш С. М.  
Стаття надійшла 24.09.2018 року*

DOI 10.29254/2077-4214-2018-4-1-146-228-233

УДК 616.61+616.24+616.36]-091.8-02:616.711/714-001-085.322-092.9

*Серватович А. М., Лучинський М. А., Бойцанюк С. І., Суховолець І. В., Чорній А. В.*

### ГІСТОЛОГІЧНІ ПОРУШЕННЯ НИРОК, ПЕЧІНКИ І ЛЕГЕНЬ ТВАРИН ПІСЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ КРАНІОСКЕЛЕТНОЇ ТРАВМИ ТА ЇЇ КОРЕКЦІЇ ФІТОЗАСОБОМ

ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет

імені І. Я. Горбачевського МОЗ України» (м. Тернопіль)

Servatovycham@tdmu.edu.ua

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Робота виконана в рамках НДР «Вивчення вікових особливостей патогенезу краніоскелетної травми та ефективність її корекції кріоконсервованими фетальними нервовими клітинами» (№ державної реєстрації 0116U003351).

**Вступ.** Одним із провідних механізмів тяжкої травми є розвиток синдрому ендогенної інтоксикації. В гострий період травматичної хвороби в його основі лежить травматичний шок та синдром гіперметаболізму, які зумовлюють невідповідність між енергетичними потребами організму та можливістю їх гемодинамічного забезпечення із утворенням недоокиснених про-

дуктів, посиленням цитолітичних процесів та виходом в екстрацелюлярний простір протеолітичних ферментів лізосом [1,2]. В період пізніх проявів – на перший план виступає розвиток поліорганної недостатності, який замикає чергове патологічне “хвибне” із значним накопиченням ендотоксинів, що нерідко стає причиною загибелі організму [3,4]. Синдром ендогенної інтоксикації супроводжує період як ранніх, так і пізніх проявів травматичної хвороби із хвилеподібними змінами вмісту ендотоксинів у крові [5,6].

В пізній період травматичної хвороби на перший план виступає стимуляція відновних процесів в органах і системах організму. В цих умовах недостатньо