

Українська академія наук

Полтавський державний медичний університет



**ВІСНИК
ПРОБЛЕМ БІОЛОГІЇ
І МЕДИЦИНИ**

**BULLETIN OF PROBLEMS
IN BIOLOGY AND MEDICINE**

Випуск 3 (170)

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 3 (170)

Рекомендовано до друку

Вченою радою

**Полтавського державного
медичного університету**

Протокол № 1, від 30.08.2023 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 18.09.2023

Замовлення № 2514

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)

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)

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 3(170) від 29.09.2023 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

Ukraine, 69000, Zaporizhzhia, 26 Mayakovsky Ave. / Адреса: Україна, 69000, м. Запоріжжя, пр. Маяковського 26

Tel.: 0957007893 / Тел.: 0957007893

E-mail: braviorio@gmail.com

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 статичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

Received 14.03.2023 / Стаття надійшла 14.03.2023 року
Accepted 22.08.2023 / Стаття прийнята до друку 22.08.2023 року

DOI 10.29254/2077-4214-2023-3-170-217-222

UDC 616.37 – 008.9 – 078 – 092.9:613.25

**Kovaltsova M. V., Myroshnychenko M. S., Kucheriavchenko M. O.,
Kuznetsova M. O., Ogneva L. G., Syalo A. O., Sarapulova S. M.**

FEATURES OF BIOCHEMICAL CHANGES IN THE EXOCRINE PART OF THE PANCREAS UNDER THE EFFECT OF A HYPERCALORIC DIET

Kharkiv National Medical University (Kharkiv, Ukraine)

mv.kovaltsova@knmu.edu.ua

Hypercaloric feeding of rats negatively affects the functional state of the exocrine part of the pancreas and leads to an increase in the body weight of rats and an imbalance of blood plasma indicators. With a long-term intake of food with a large number of carbohydrates and fats in the diet of rats due to the hyperfunction of acinar cells, the release of enzymes from acinocytes into the blood increases, which gradually leads to their functional exhaustion and the development of atrophy of the exocrine parenchyma. However, for some time, the compensatory capabilities of the pancreas, due to the hyperfunction of intact acinocytes and their production of a large number of enzymes, allow adequate digestion even in conditions of significant loss of functionally active mass of its parenchyma. This is probably the case with our experimental animals. In all rats that received a high-calorie diet, the level of α -amylase was increased by 3.1 times, lipase - by 11.2 times (hyperpancreatism). The activation of pancreatic enzymes (especially the conversion of trypsinogen into trypsin) in the ducts of the gland tissue is an extremely aggressive factor in its damage, which triggers the process of its autolysis. Autolysis processes in the pancreas are another cause of hyperenzymatemia in rats due to the development of the phenomenon of "evasion" of enzymes into the blood. In such a situation, prolonged hypertrypsinemia is fraught with even greater exhaustion of the activity of the antiproteinase system (which is observed in experimental animals in our study, namely, a decrease in the level of α 1-antitrypsin); the enzyme-inhibitor imbalance in the tissue and the blood increases the disturbance in the gland itself. Thus, a hypercaloric diet causes hyperfunction of exocrinocytes in rats with hyperproduction of pancreatic enzymes with a gradual development of morphological restructuring of the exocrine part of the pancreas.

Key words: hypercaloric diet, enzymes, pancreas, rats.

Connection of the publication with planned research works.

The publication is related to the research work "Pathogenesis of the influence of exogenous harmful factors on the morphofunctional state of the pancreas", state no. registration number O12U002381.

Introduction.

Irrational nutrition with increased content of carbohydrates and fats in the daily diet is one of the main factors in the development of excess body weight and obesity [1], which are the main risk factors for somatic and endocrine pathology [2], namely pancreatic disease (PG) [3].

Biochemical studies show that unhealthy diets with increased levels of nutrients affect PG. K. Ohtsubo and co-authors [4] established that the level of triglycerides, cholesterol, phospholipids and fatty acids increases in the blood of animals that consume high-calorie food; however, the level of proteins, amylase and trypsin decreases, Von Diemen V. and co-authors [5] of a different opinion, namely, that against the background of the above-mentioned changes, the level of α -amylase increases. Some publications indicate

that excessive nutrition leads to metabolic syndrome and the development of type 2 diabetes [6, 7].

The aim of the study.

Determination of the functional state of the exogenous part of PG in rats with irrational nutrition.

Object and research methods.

The scope of the research included experiments on a population of WAG/G Sto rats (20 heads), which were divided into 2 groups. The rats of the 1st group received a high-calorie diet for 33 ± 0.8 days, and the animals of the 2nd group (control) received a balanced, rational diet during the experiment.

The level of α -amylase was determined by the spectrophotometric method using sets of reagents from La Chema (Czech Republic) in accordance with the attached instructions. The α -amylase enzyme takes part in the reaction of splitting starch with the formation of final products that do not give a color reaction with iodine. The decrease in the intensity of the color determined the activity of α -amylase. With the help of "Dialab" (Austria) reagent sets, a biochemical study of α 1 – antitrypsin was carried out by the immunoturbidimetric method according

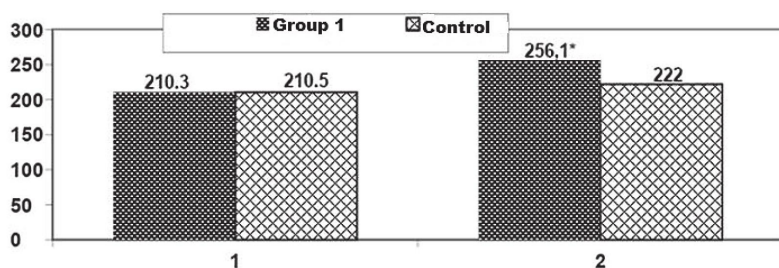


Figure – Body weight of rats at the beginning of the experiment (1), at the end of the experiment (2).

Note: * – p<0.001 comparison with the control group.

Table – Blood content of PG enzymes and α1-antitrypsin (M±m) in rats (n=10)

Indicators		Rats
α-Amylase (mg/s•l)	Main group	7,1±0,3***
	Control	2,2±0,2
Lipase (μM/min•l)	Main group	16,8±1,06***
	Control	1,5±0,1
α ₁ -Antitrypsin (ng/ml)	Main group	20,3 ± 0,6***
	Control	30,4±1,4

Note: ***p < 0.001 compared to control group.

to the attached instructions. The results of the study were processed using univariate variance analysis. All manipulations on rats, as well as removal of animals from the experiment by decapitation, were carried out using thiopental anesthesia following the national “General Ethical Principles of Animal Research” (Ukraine, 2001), which are consistent with the provisions of the “European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and other scientific purposes” (Strasbourg, 18.03.86), as well as the Declaration of Helsinki adopted by the General Assembly of the World Medical Association (1964-2000), the Statute of the Ukrainian Bioethics Association and GLP norms (1992).

Research results and their discussion.

The average level of anthropometric indicators of rats of the main group (1st group) in comparison with those of experimental animals of the control group (2nd group) are shown in fig.

At the beginning of the experiment, the main and control groups of rats were identical in terms of physical development, at the end, the body weight of animals that received a high-calorie diet was significantly higher than the control group. Increase in the body weight of rats during the study in the 1st gr. was 45.8±4.3 g (21.8%, p<0.001), which is 4.5 times more than in the control group (4.8%).

Analysis of the exocrine function of PG in rats showed that in 100% of animals of the 1st gr. there is a deviation of the level of enzymes from standard values, that is, exocrine pancreatic dysfunction develops: dyspancreatizm (increase in the level of lipase and α-amylase) was detected in all rats that received a high-calorie diet. However, a low content of α1 – antitrypsin is observed due to the depletion of protective mechanisms (active consumption of plasma inhibitors) due to prolonged hypertrypsinemia. Deviations of the average levels of enzyme and α1 –

antitrypsinemia from standard values are significant in animals of all groups (table), but the most pronounced changes in the content of enzymes in the blood of rats of the main group, namely, the level of lipase, which is more than 10 times exceeds the indicator of the control groups.

Thus, with long-term intake of food with a large number of carbohydrates and fats in the diet of rats due to the hyperfunction of acinar cells, the output of enzymes from PG acinocytes into the blood increases, which gradually leads to their functional depletion and the development of atrophy of the exocrine parenchyma of PG. However, for some time, the compensatory capabilities of PG, due to the hyperfunction of intact acinocytes and their production of many enzymes, allow adequate digestion even in conditions of significant loss of functionally active mass of its parenchyma. This is probably the case with our experimental animals. Activation of pancreatic enzymes (especially the conversion of trypsinogen into trypsin) in ducts of PG tissue is a highly aggressive factor of PG damage, which triggers the process of its autolysis. Autolysis processes in PG are another cause of hyperenzymemia in rats due to the development of the phenomenon of “evasion” of enzymes into the blood. In such a situation, prolonged hypertrypsinemia is fraught with even greater exhaustion of the activity of the antiprotease system (observed in experimental animals in our study); the enzyme-inhibitor imbalance in the PG tissue and the blood increases the PG disorder.

Conclusions.

1. Irrational nutrition with a high content of fats and carbohydrates leads to an increase in the body weight of rats and an imbalance of blood plasma indicators.
2. Hyperpancreatizm occurs in all (100%) rats that received an irrational diet (α-amylase by 3.1 times, p<0.001; lipases by 11.2 times, p<0.001).
3. A hypercaloric diet leads to increased production of pancreatic enzymes in rats with the probable development of morphological restructuring of the exocrine part of the pancreas.

Prospects for further research.

The results of the study indicate the prospects for further scientific developments in this direction, as the questions regarding changes in the dynamics of PG, the study of the possibility of applying complex therapeutic measures aimed at improving the functional state of PG in the case of unbalanced animal nutrition, are still unexplored. Elucidation of these questions at the experimental level is important for deepening knowledge about the pathogenesis of PG damage in adults and children with nutritional disorders and improving methods of prevention and treatment of PG diseases in them.

**ОСОБЛИВОСТІ БІОХІМІЧНИХ ЗМІН ЕКЗОКРИННОЇ ЧАСТИНИ ПІДШЛУНКОВОЇ
ЗАЛОЗИ ПРИ ДІЇ ГІПЕРКАЛОРИЙНОЇ ДІЄТИ**

Харківський національний медичний університет (м. Харків, Україна)

mv.kovaltsova@knmu.edu.ua

Гіперкалорійне харчування щурів негативно впливає на функціональний стан екзокринної частини підшлункової залози та призводить до збільшення маси тіла щурів і дисбалансу показників плазми крові. При тривалому надходженні у раціон харчування щурів їжі з великою кількістю вуглеводів та жирів внаслідок гіперфункції ацинарних клітин збільшується вихід ферментів з ациноцитів у кров, що поступово призводить до їх функціонального виснаження та розвитку атрофії екзокринної паренхіми. Однак протягом якогось часу компенсаторні можливості підшлункової залози, обумовлені гіперфункцією непошкоджених ациноцитів та вироблення ними великої кількості ферментів, дозволяють забезпечувати адекватне травлення навіть в умовах значної втрати функціонально активної маси її паренхіми. Ймовірно, саме це і має місце у наших експериментальних тварин. У всіх щурів, які отримували висококалорійну дієту, був підвищений рівень α -амілази в 3,1 рази, ліпази – в 11,2 рази (гіперпанкреатизм). Активація панкреатичних ферментів (особливо перетворення трипсиногена в трипсин) у протоках тканини залози є надзвичайно агресивним фактором її пошкодження, що запускає процес її аутолізу. Процеси аутолізу у підшлунковій залозі є ще однією причиною гіперферментемії у щурів за рахунок розвитку феномену «ухилення» ферментів у кров. У такій ситуації тривала гіпертрипсиємія чревата ще більшим виснаженням активності антипротеїназної системи (що спостерігається у експериментальних тварин в нашому дослідженні, а саме зниження рівня α 1-антитрипсину); ферментно-інгібіторний дисбаланс в тканині та в крові посилює порушення у самій залозі. Таким чином, гіперкалорійна дієта обумовлює у щурів гіперфункцію екзокриноцитів з гіперпродукцією панкреатичних ферментів з поступовим розвитком морфологічної перебудови екзокринної частини підшлункової залози.

Ключові слова: гіперкалорійна дієта, ферменти, підшлункова залоза, щури.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Публікація має зв'язок з науково-дослідною роботою «Патогенез впливу екзогенних шкідливих факторів на морфофункціональний стан підшлункової залози», № держ. реєстрації 012U002381.

Вступ.

Нераціональне харчування зі збільшеним вмістом в добовому раціоні вуглеводів і жирів є одним із основних чинників розвитку надлишкової маси тіла і ожиріння [1], які є основними факторами ризику соматичної та ендокринної патології [2], а саме актуальною проблемою є захворювання підшлункової залози (ПЗ) [3].

Біохімічні дослідження показують, що нераціональне харчування з підвищеним рівнем поживних речовин впливають на ПЗ. К. Ohtsubo та співавтори [4] встановили, що в крові тварин, які споживають висококалорійну їжу, підвищується рівень тригліцеридів, холестерину, фосфоліпідів та жирних кислот; однак, рівень білків, амілази та трипсину знижується, Von Diemen V. та співавтори [5] іншої думки, а саме, що на фоні вищеперахованих змін рівень α – амілази підвищується. Деякі публікації свідчать, що надмірне харчування призводить до метаболічного синдрому та розвитку цукрового діабету 2 типу [6, 7].

Мета дослідження.

Визначення функціонального стану екзогенної частини ПЗ у щурів при нераціональному харчуванні.

Об'єкт і методи дослідження.

Об'єм досліджень включав експерименти на популяції щурів WAG/G Sto (20 голів), яких було поділено на 2 групи. Щури 1-ї групи протягом $33 \pm 0,8$ днів

у раціоні харчування отримували високоркалорійну дієту, а тварини 2-а групи (контрольна) протягом експерименту отримували збалансоване, раціональне харчування.

Спектрофотометричним методом за допомогою наборів реагентів фірми La Chema (Чехія) відповідно до прикладеної інструкції визначали рівень α – амілази. Фермент α – амілаза бере участь у реакції розщеплення крохмалю з утворенням кінцевих продуктів, котрі не дають кольорової реакції з йодом. Активність α – амілази визначалася за зменшенням інтенсивності забарвлення. За допомогою наборів реагентів фірми «Діалаб» (Австрія) імунотурбідиметричним методом за доданою інструкцією проводили біохімічне дослідження α_1 – антитрипсину. Результати дослідження оброблені за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу. Усі маніпуляції на щурах, а також виведення тварин із експерименту шляхом декапітації проводилися з використанням тіопенталового наркозу згідно національних «Загальних етичних принципів досліджень на тваринах» (Україна, 2001), які узгоджуються з положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 18.03.86), а також Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації (1964-2000), Статутом Української асоціації з біоетики та нормами GLP (1992).

Результати дослідження та їх обговорення.

Середній рівень антропометричних показників щурів основної групи (1-ї гр.) в порівнянні з такими

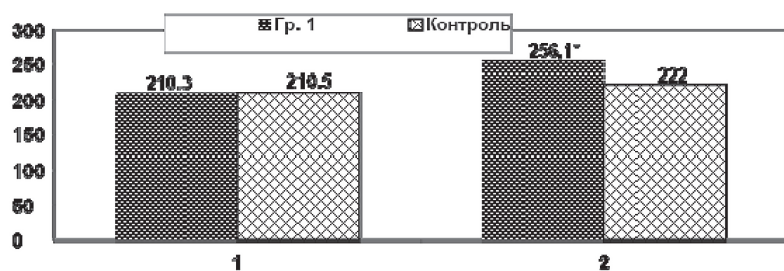


Рисунок – Маса тіла щурів на початку експерименту (1), наприкінці експерименту (2).

Примітка: * – $p < 0,001$ порівняння з групою контролю.

Таблиця – Вміст у крові ферментів ПЗ та α_1 -антитрипсину ($M \pm m$) у щурів ($n=10$)

Показники		Щури
α -Амілаза (мг/с-л)	Основна група	$7,1 \pm 0,3^{***}$
	Контроль	$2,2 \pm 0,2$
Ліпаза (мкМ/хвил-л)	Основна група	$16,8 \pm 1,06^{***}$
	Контроль	$1,5 \pm 0,1$
α_1 -Антитрипсин (нг/мл)	Основна група	$20,3 \pm 0,6^{***}$
	Контроль	$30,4 \pm 1,4$

Примітка: *** $p < 0,001$ порівняння з групою контролю.

у експериментальних тварин контрольної групи (2-ї гр.) наведені на рис.

На початку експерименту основна та контрольна групи щурів за показниками фізичного розвитку були ідентичні, в кінці експерименту маса тіла тварин, які отримували висококалорійну дієту, була достовірно вищою в порівнянні з групою контролю. Збільшення маси тіла щурів протягом дослідження у 1-й гр. склало $45,8 \pm 4,3$ г (21,8%, $p < 0,001$), що в 4,5 рази більше, ніж в групі контролю (4,8%).

Аналіз екзокринної функції ПЗ у щурів показав, що у 100% тварин 1-ї гр. має місце відхилення рівня ферментів від стандартних значень, тобто розвивається екзокринна панкреатична дисфункція: у всіх щурів, які отримували висококалорійну дієту виявлено диспанкреатизм (підвищення рівня ліпази і α -амілази). Однак спостерігається низький вміст α_1 – антитрипсину, що обумовлено виснаженням захисних механізмів (активним споживанням плазмових інгібіторів) внаслідок тривалої гіпертрипсинемії. Відхилення рівня середніх показників ферментемії та α_1 – антитрипсинемії від стандартних значень є суттєвими у тварин всіх груп (табл.), але найбільш виражені зміни вмісту ферментів у крові щурів основної групи, а саме це стосується рівня ліпази, який більш, ніж у 10 разів, перевищує показник груп контролю.

Таким чином, при тривалому надходженні у раціон харчування щурів їжі з великою кількістю вугле-

водів та жирів внаслідок гіперфункції ацинарних клітин збільшується вихід ферментів з ациноцитів ПЗ у кров, що поступово призводить до їх функціонального виснаження та розвитку атрофії екзокринної паренхіми ПЗ. Однак протягом якогось часу компенсаторні можливості ПЗ, обумовлені гіперфункцією непошкоджених ациноцитів та вироблення ними великої кількості ферментів, дозволяють забезпечувати адекватне травлення навіть в умовах значної втрати функціонально

активної маси її паренхіми. Ймовірно, саме це і має місце у наших експериментальних тварин. Активація панкреатичних ферментів (особливо перетворення трипсиногена в трипсин) у протоках тканини ПЗ є надзвичайно агресивним фактором пошкодження ПЗ, що запускає процес її аутолізу. Процеси аутолізу у ПЗ є ще однією причиною гіперферментемії у щурів за рахунок розвитку феномену «ухилення» ферментів у кров. У такій ситуації тривала гіпертрипсинемія чревата ще більшим виснаженням активності антипротеїназної системи (що спостерігається у експериментальних тварин в нашому дослідженні); ферментно-інгібіторний дисбаланс в тканині ПЗ та в крові посилює порушення у ПЗ.

Висновки.

Нераціональне харчування з підвищеним вмістом жирів та вуглеводів призводить до збільшення маси тіла щурів та до дисбалансу показників плазми крові.

У всіх (100%) щурів, які отримували нераціональне харчування, має місце гіперпанкреатизм (α -амілази в 3,1 рази, $p < 0,001$; ліпази – в 11,2 рази, $p < 0,001$).

Гіперкалорійна дієта обумовлює у щурів підвищену продукцію панкреатичних ферментів з вірогідним розвитком морфологічної перебудови екзокринної частини ПЗ.

Перспективи подальших досліджень.

Результати дослідження свідчать про перспективність подальших наукових розробок у цьому напрямку, оскільки на сьогодні ще залишаються невивченими питання щодо змін ПЗ у динаміці, вивчені можливості застосування комплексних терапевтичних заходів, спрямованих на покращення функціонального стану ПЗ у разі незбалансованого харчування тварин. З'ясування цих питань на рівні експерименту має важливе значення для поглиблення знань щодо патогенезу ушкодження ПЗ при порушенні харчування у дорослих людей та дітей, а отже, і вдосконалення методів профілактики та лікування у них захворювань ПЗ.

References / Література

1. Camilleri M, Malhi H, Acosta A. Complications of Obesity. Gastroenterology 2017 May;152(7):1656-1670. DOI: [10.1053/j.gastro.2016.12.052](https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.12.052).
2. Alempijevic T, Dragasevic S, Zec S, Popovic D, Milosavljevic T. Postgrad Non-alcoholic fatty pancreas disease. Med J. 2017 Apr;93(1098):226-230. DOI: [10.1136/postgradmedj-2016-134546](https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2016-134546).
3. Yoon SB, Choi MH, Lee IS, Lim CH, Kim JS, Cho YK, et al. Impact of body fat and muscle distribution on severity of acute pancreatitis. Pancreatology. 2017 Mar-Apr;17(2):188-193. DOI: [10.1016/j.pan.2017.02.002](https://doi.org/10.1016/j.pan.2017.02.002).
4. Ohtsubo K, Chen MZ, Olefsky JM, Marth JD. Pathway to diabetes through attenuation of pancreatic beta cell glycosylation and glucose transport. Nat Med. 2011 Aug 14;17(9):1067-75. DOI: [10.1038/nm.2414](https://doi.org/10.1038/nm.2414).
5. Diemen VV, Trindade EN, Trindade MR. Experimental model to induce obesity in rats Acta Cir. Bras. 2006;21(6):425-429.
6. Nakamura T, Ichii O, Irie T, Kouguchi H, Sotozaki K, Chihara M, et al. Cotton rat (Sigmodon hispidus) develops metabolic disorders associated with visceral adipose inflammation and fatty pancreas without obesity. Cell Tissue Res. 2019 Feb;375(2):483-492. DOI: [10.1007/s00441-018-2908-9](https://doi.org/10.1007/s00441-018-2908-9).

7. Lees HJ, Swann JR, Poucher S, Holmes E, Wilson ID, Nicholson JK. Obesity and Cage Environment Modulate Metabolism in the Zucker Rat: A Multiple Biological Matrix Approach to Characterizing Metabolic Phenomena. *J Proteome Res.* 2019 May 3;18(5):2160-2174. DOI: [10.1021/acs.jproteome.9b00040](https://doi.org/10.1021/acs.jproteome.9b00040).

ОСОБЛИВОСТІ БІОХІМІЧНИХ ЗМІН ЕКЗОКРИННОЇ ЧАСТИНИ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ ПРИ ДІЇ ГІПЕРКАЛОРИЙНОЇ ДІЄТИ

Ковальцова М. В., Мірошниченко М. С., Кучерявченко М. О., Кузнецова М. О., Огнева Л. Г., Сипало А. О., Сарапулова С. М.

Резюме. За результатами нашого дослідження гіперкалорійне харчування щурів негативно впливає на функціональний стан екзокринної частини підшлункової залози та призводить до збільшення маси тіла щурів і дисбалансу показників плазми крові. При тривалому надходженні у раціон харчування щурів їжі з великою кількістю вуглеводів та жирів внаслідок гіперфункції ацинарних клітин збільшується вихід ферментів з ациноцитів підшлункової залози у кров, що поступово призводить до їх функціонального виснаження та розвитку атрофії екзокринної паренхіми підшлункової залози. Однак протягом якогось часу компенсаторні можливості підшлункової залози, обумовлені гіперфункцією непошкоджених ациноцитів та вироблення ними великої кількості ферментів, дозволяють забезпечувати адекватне травлення навіть в умовах значної втрати функціонально активної маси її паренхіми. Ймовірно, саме це і має місце у наших експериментальних тварин. У всіх щурів, які отримували висококалорійну дієту, був підвищений рівень α – амілази в 3,1 рази, ліпази – в 11,2 рази (гіперпанкреатизм). Активація панкреатичних ферментів (особливо перетворення трипсиногена в трипсин) у протоках тканини підшлункової залози є надзвичайно агресивним фактором пошкодження підшлункової залози, що запускає процес її аутолізу. Процеси аутолізу у підшлункової залози є ще однією причиною гіперферментемії у щурів за рахунок розвитку феномену «ухилення» ферментів у кров. У такій ситуації тривала гіпертрипсиємія чревата ще більшим виснаженням активності антипротеїназної системи (що спостерігається у експериментальних тварин в нашому дослідженні, а саме зниження рівня α_1 -антитрипсину); ферментно-інгібіторний дисбаланс в тканині підшлункової залози та в крові посилює порушення у підшлункової залози. Таким чином, гіперкалорійна дієта обумовлює у щурів гіперфункцію екзокриноцитів з гіперпродукцією панкреатичних ферментів з поступовим розвитком морфологічної перебудови екзокринної частини підшлункової залози.

Ключові слова: гіперкалорійна дієта, ферменти, підшлункова залоза, щури.

FEATURES OF BIOCHEMICAL CHANGES IN THE EXOCRINE PART OF THE PANCREAS UNDER THE EFFECT OF A HYPERCALORIC DIET

Kovaltsova M. V., Myroshnychenko M. S., Kucheriavchenko M. O., Kuznetsova M. O., Ogneva L. G., Sypalo A. O., Sarapulova S. M.

Abstract. According to the results of our study, hypercaloric feeding of rats negatively affects the functional state of the exocrine part of the pancreas and leads to an increase in the body weight of rats and an imbalance of blood plasma parameters. With a long-term intake of food with a large amount of carbohydrates and fats in the diet of rats due to the hyperfunction of acinar cells, the release of enzymes from pancreatic acinocytes into the blood increases, which gradually leads to their functional exhaustion and the development of atrophy of the exocrine parenchyma of the pancreas. However, for some time, the compensatory capabilities of the pancreas, due to the hyperfunction of intact acinocytes and their production of a large number of enzymes, allow adequate digestion even in conditions of significant loss of functionally active mass of its parenchyma. This is probably the case with our experimental animals. In all rats that received a high-calorie diet, the level of α – amylase was increased by 3.1 times, lipase – by 11.2 times (hyperpancreatizism). The activation of pancreatic enzymes (especially the conversion of trypsinogen into trypsin) in the ducts of the pancreatic tissue is an extremely aggressive factor in damaging the pancreas, which triggers the process of its autolysis. Processes of autolysis in the pancreas are another cause of hyperenzymatemia in rats due to the development of the phenomenon of “evasion” of enzymes into the blood. In such a situation, prolonged hypertrypsinemia is fraught with even greater depletion of the activity of the antiproteinase system (which is observed in experimental animals in our study, namely, a decrease in the level of α_1 -antitrypsin); enzyme-inhibitor imbalance in the tissue of the pancreas and in the blood increases the disorder in the pancreas. Thus, a hypercaloric diet causes hyperfunction of exocrinocytes in rats with hyperproduction of pancreatic enzymes with gradual development of morphological restructuring of the exocrine part of the pancreas.

Key words: hypercaloric diet, enzymes, pancreas, rats.

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

Kovaltsova M. V.: [0009-0005-3418-4279](https://orcid.org/0009-0005-3418-4279) ^{ABCD}

Myroshnychenko M. S.: [0000-0002-6920-8374](https://orcid.org/0000-0002-6920-8374) ^{EF}

Kucheriavchenko M. O.: [0000-0001-9931-7478](https://orcid.org/0000-0001-9931-7478) ^{CD}

Kuznetsova M. O.: [0000-0002-3170-1649](https://orcid.org/0000-0002-3170-1649) ^{BC}

Ogneva L. G.: [0000-0001-2345-6789](https://orcid.org/0000-0001-2345-6789) ^{AE}

Sypalo A. O.: [0000-0002-9813-5944](https://orcid.org/0000-0002-9813-5944) ^{BC}

Sarapulova S. M.: [0009-0002-7851-8005](https://orcid.org/0009-0002-7851-8005) ^{BD}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The Authors declare no conflict of interest. / Автори підтверджують відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Kovaltsova Maryna Viktorivna / Ковальцова Марина Вікторівна

Kharkiv National Medical University / Харківський національний медичний університет

Ukraine, 61022, Kharkiv, 4 Nauka Ave. / Адреса: Україна, 61022, м. Харків, проспект Науки 4

Tel.: +380688862098; +380960066651 / Тел.: +380688862098; +380960066651

E-mail: mv.kovaltsova@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 статичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Received 16.03.2023 / Стаття надійшла 16.03.2023 року
Accepted 23.08.2023 / Стаття прийнята до друку 23.08.2023 року

DOI 10.29254/2077-4214-2023-3-170-222-225

UDC 617-089.844

Kosayeva G. A.

REHABILITATION OF PATIENTS AFTER OPERATIONS TO REMOVE THE PILONIDAL SINUS

Azerbaijan Medical University (Baku, Azerbaijan)

Surgeon-scientist@mail.ru

The object of the study was the results of examination and treatment of 105 patients aged 16 to 72 years who received inpatient treatment with a diagnosis of pilonidal sinus during 2019-2022. The average age of patients was 26.5±1.1 years, while the ratio of men and women was as follows: 86 men, 19 women. The case histories and outpatient records of 54 patients (control group) who underwent surgery by traditional methods were retrospectively analyzed. Prospectively, the data of examination and treatment of 51 patients (the main group) with pilonidal sinus and who underwent surgery according to a new technique proposed by us were studied. In the main group, surgical intervention was performed in patients with pilonidal coccyx sinus using Limberg skin grafting and a collagen sponge impregnated with doxycycline.

Of the patients who had Limberg plastic surgery, only 5 had cicatricial deformity in the sacrococcygeal region. In the control group, in patients with a completely closed wound after incision and removal of the pilonidal sinus, performance was restored on average after 18.5 ± 1.3 days after surgery, in patients with an open wound - after 21.2 ± 3.1 days, and in patients with skin flap transplantation - after 12.8 ± 3.4 days. As can be seen, the process of restoring the ability to work of patients in the main group, compared with the control group, began much earlier. The quality of life of patients in the postoperative period was higher both physically and psychologically. The use of Limberg plastic surgery using a sponge impregnated with doxycycline is an effective method in the direction of early rehabilitation of patients, this method has broad prospects for use in surgical clinics.

Key words: pilonidal sinus, collagen sponge, surgery, rehabilitation, quality of life.

Connection of the publication with planned research works.

This work is a fragment of an ongoing dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in medicine.

Introduction.

Pilonidal sinus, consisting of inflamed cysts and epithelial passages in the sacrococcygeal region, is one of the most common diseases among the population [1, 2, 3]. Treatment of this disease is mainly carried out surgically. After using traditional surgical methods, patients face certain limitations of movement depending on the tactics of the operation [4, 5, 6]. A wound defect that remains open after incision and removal of the sinus is associated with a negative sensation. In patients who have stitches with the removal of the edges of the wound, active actions become impossible due to the feeling of tightness of the scar and the fear of opening the wound [7, 8, 9].

In the course of research in recent years, you can find numerous articles about the positive effect of skin plastic surgery after sinus removal. The use of a collagen sponge impregnated with antibiotics to remove inflammation that occurs during Limberg plasty, used for coccyx cysts with a long history, is of interest as a promising area [10, 11, 12].

The aim of the study.

Study of rehabilitation and quality of life of patients after Limberg plastic surgery using doxycycline collagen sponge.

Object and research methods.

The object of the study was the results of examination and treatment of 105 patients aged 16 to 72 years who received inpatient treatment with a diagnosis of pilonidal sinus during 2019-2022 at the AMU Surgical training Clinic and at the Academician M.A.Mirgasimov Republican Clinical Hospital. The average age of patients was 26.5±1.1 years, while the ratio of men and women was as follows: 86 men, 19 women.

The study consisted of retrospective and prospective parts. The case histories and outpatient records of 54 patients (control group) who underwent surgery using traditional methods in the period from 2019 to 2022 were retrospectively analyzed. Prospectively, the data of examination and treatment of 51 patients (the main group) with pilonidal sinus and who underwent surgery according to a new technique proposed by us were studied. In the main group, surgical intervention was performed in patients with pilonidal coccyx sinus using Limberg skin grafting and a collagen sponge impregnated with doxy-

Зміст / Contents

ЮВІЛЕЙНІ ДАТИ / JUBILEE DATES		
<i>Bilash S. M., Koptev M. M., Pirog-Zakaznikova A. V., Kononov B. S., Donchenko S. V., Oleksiienko V. V., Oliinichenko Ya. O., Mamai O. V.</i> Professor Olena Mykolaivna Pronina (to the 65th anniversary of birthday)	8	<i>Білаш С. М., Коптев М. М., Пирог-Заказникова А. В., Кононов Б. С., Донченко С. В., Олексієнко В. В., Олійніченко Я. О., Мамай О. В.</i> Професор Олена Миколаївна Проніна (до 65-річчя з дня народження)
<i>Hryn V. H., Tykhnova O. O.</i> Life is dedicated to science (to the 85th anniversary of the birthday of Professor Yuriy Petrovych Kostylenko)	12	<i>Гринь В. Г., Тихонова О. О.</i> Життя присвячене науці (до 85-річчя з дня народження професора Костиленка Юрія Петровича)
ОГЛЯДИ ЛІТЕРАТУРИ / LITERATURE REVIEWS		
<i>Babak S. V., Rogochiy M. S.</i> The role of neurotransmitters in the functioning of the nervous system	16	<i>Бабак С. В., Рогочий М. С.</i> Роль нейромедіаторів у функціонуванні нервової системи
<i>Briukhanova T. O., Nakonechna O. A., Babenko O. V.</i> Current status, problems and prospects of ulcerative colitis medical correction (literature review)	28	<i>Брюханова Т. О., Наконечна О. А. Бабенко О. В.</i> Сучасний стан, проблеми та перспективи медикаментозної корекції виразкового коліту (огляд літератури)
<i>Zdor O. I., Iziumska O. M., Lymarenko N. P., Poltorapavlov V. A., Bodnar V. A., Artemyeva E. V., Koval T. I.</i> Meningeal syndrome: diagnostic algorithm, treatment tactics	39	<i>Здор О. І., Ізюмська О. М., Лимаренко Н. П., Полторапавлов В. А., Боднар В. А., Артемієва Е. В., Коваль Т. І.</i> Менінгеальний синдром: алгоритм діагностики, тактика лікування
<i>Kosharniy V. V., Lysachenko O. D., Fylenko B. M., Roiko N. V., Konovalenko S. O.</i> Adipose tissue of the greater omentum: morphology and function	52	<i>Кошарний В. В., Лисаченко О. Д., Филенко Б. М., Ройко Н. В., Коноваленко С. О.</i> Жирова тканина великого чепця: морфологія та функція
<i>Lizogub V. S., Rozova K. V., Bakunovskiy O. M., Oliinyk T. M., Dubynska S. M.</i> Adaptive changes of the circulatory system in strength sports athletes	56	<i>Лизогуб В. С., Розова К. В., Бакуновський О. М., Олійник Т. М., Дубинська С. М.</i> Адаптаційні зміни системи кровообігу у спортсменів силових видів спорту
<i>Mishchenko I. V., Tkachenko O. V., Kokovska O. V., Zhukova M. Yu.</i> Asymmetry as a common-biological law, UMSA and PSMU physiology chair contribution in asymmetry and handedness study	64	<i>Мищенко І. В., Ткаченко О. В., Коковська О. В., Жукова М. Ю.</i> Асиметрія як загально-біологічний закон, внесок кафедри фізіології УМСА та ПДМУ у вивченні асиметрії та рукості
<i>Panchenko Yu. M., Drozdovska S. B.</i> The participation of irisin in the mechanisms of weight loss in obesity	71	<i>Панченко Ю. М., Дроздовська С. Б.</i> Участь іризину у механізмах зниження маси тіла при ожирінні
<i>Pertsov V. I.</i> Predictors of unfavorable course of papillary thyroid carcinoma	80	<i>Перцов В. І.</i> Предиктори несприятливого перебігу папілярного раку щитоподібної залози
<i>Petrushko M. P., Pugovkin A. Yu., Shevchenko O. S., Panasovskiy M. O., Babiychuk L. V., Gapon G. O., Yurchuk T. O.</i> Does cryopreservation uniformly affect the dna fragmentation rate of spermatozoa of men with different states of spermatogenesis? A systematic review and meta-analysis	88	<i>Петрушко М. П., Пуговкін А. Ю., Шевченко О. С., Панасовський М. Л., Бабійчук Л. В., Гапон Г. О., Юрчук Т. О.</i> Чи однаково впливає криоконсервування на рівень фрагментації днк сперматозоїдів чоловіків з різним станом сперматогенезу? Систематичний огляд та мета-аналіз
<i>Pompii O. O., Kerimova T. M., Pompii E. S.</i> Modern adhesive systems and techniques of their application for direct restoration of hard dental tissues defects	98	<i>Помпій О. О., Керімова Т. М., Помпій Е. С.</i> Сучасні адгезивні системи та техніки їх застосування для прямого відновлення дефектів твердих тканин зубів
<i>Ratushnyi R. I., Penzelyk I. V.</i> Ergonomic criteria of the dentist's work	110	<i>Ратушний Р. І., Пензелік І. В.</i> Ергономічні критерії роботи лікаря-стоматолога
<i>Snisar O. S., Rudyshyna A. Y.</i> Theoretical prerequisites of the value of protein in food products and in the daily diet	119	<i>Снісар О. С., Рудишина А. Є.</i> Теоретичні передумови цінності білка в продуктах харчування та щоденному раціоні
<i>Khanyukov O. O., Pesotskaya L. A., Krotova V. Yu., Panina S. S., Sapozhnychenko L. V.</i> Prognostic value of cellular changes in the blood test during COVID-19 infection	130	<i>Ханюков О. О., Пісоцька Л. А., Кротова В. Ю., Паніна С. С., Сапожниченко Л. В.</i> Прогностичне значення клітинних змін в аналізі крові при інфекції COVID-19

ЗМІСТ / CONTENTS

Chupashko O. I., Kovalchuk S. M., Vanivskiy M. M. The role of the glymphatic system in maintaining cerebral homeostasis in normal and neuropathological conditions	134	Чупашко О. І., Ковальчук С. М., Ванівський М. М. Роль глімфатичної системи у підтриманні церебрального гомеостазу за умов норми та нейропатології
Schvets N. I., Bentsa T. M., Tkachyshyn O. V., Khairnasov R. N., Pastuchova O. A. Correction of exocrine pancreatic insufficiency by plant-derived enzymes (literature review)	144	Швец Н. І., Бенца Т. М., Ткачишин О. В., Хайрнасов Р. Н., Пастухова О. А. Корекція екзокринної недостатності підшлункової залози ферментами рослинного походження (огляд літератури)
БІОЛОГІЯ / BIOLOGY		
Bakunovsky O. M., Drozdovska S. B., Ilyin V. M., Filippov M. M., Pastukhova V. A., Skorobogatov A. M., Oliinyk T. M. Changes in the circulatory system during the period of rapid recovery after static exercise in persons with different body mass index	150	Бакуновський О. М., Дроздовська С. Б., Ільїн В. М., Філіппов М. М., Пастухова В. А., Скоробогатов А. М., Олійник Т. М. Зміни системи кровообігу в період швидкого відновлення після статичного навантаження у осіб з різним індексом маси тіла
Komolafe D. O., Filippov M. M. The value of blood oxygen capacity for the development of exercise hypoxia	158	Комолафе Д. О., Філіппов М. М. Значення кисневої ємності крові для розвитку гіпоксії навантаження
ГІГІЄНА, ЕКОЛОГІЯ ТА ЕПІДЕМІОЛОГІЯ / HYGIENE, ECOLOGY AND EPIDEMIOLOGY		
Korshun M. M., Korshun O. M., Martiianova Yu. V. Risk-oriented approaches to optimize the volume of experimental studies pesticides' hygiene standard in soil (second message)	168	Коршун М. М., Коршун О. М., Мартіянова Ю. В. Ризик-орієнтовані підходи до оптимізації об'єму експериментальних досліджень при гігієнічному нормуванні пестицидів у ґрунті (друге повідомлення)
КЛІНІЧНА ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА МЕДИЦИНА / CLINICAL AND EXPERIMENTAL MEDICINE		
Bodnar L. A., Zhyvotovska L. V., Skrypnikov A. M., Vorodyukhina A. K. Individual psychological characteristics of patients with body dysmorphic disorder seeking cosmetic rhinoplasty	179	Боднар Л. А., Животовська Л. В., Скрипніков А. М., Вородюхіна А. К. Індивідуально-психологічні особливості осіб з дисморфобією, що прагнуть косметичної ринопластики
Bodnar V. A., Koval T. I., Kotelevska T. M., Marchenko O. H., Pryimenko N. O., Syzova L. M., Izyumskaya O. M. Clinical characteristics of patients with severe and critical COVID-19	184	Боднар В. А., Коваль Т. І., Котелевська Т. М., Марченко О. Г., Прийменко Н. О., Сизова Л. М., Ізюмська О. М. Клінічна характеристика пацієнтів з тяжким та критичним перебігом COVID-19
Delva M. Yu., Skoryk K. S., Kryvchun A. M. Features of the nociceptive flexor reflex in neuropathic dysesthetic pain in patients with multiple sclerosis	194	Дельва М. Ю., Скорик К. С., Кривчун А. М. Особливості ноцицептивного флексорного рефлексу при нейропатичному дизестезичному болю у пацієнтів з розсіяним склерозом
Drin I. T. Accumulation of heavy metals in the blood of patients with ovarian cancer	203	Дрін І. Т. Акумуляція важких металів у крові хворих з раком яєчника
Zavgorodniy S. M., Gatiya M. S., Kubrak M. A., Danyliuk M. B. Parameters of intrathyroid hemodynamics in patients with nodular toxic goiter	210	Завгородній С. М., Гатія М. С., Кубрак М. А., Данилюк М. Б. Параметри інтратиреоїдної гемодинаміки у пацієнтів з вузловим токсичним зобом
Kovaltsova M. V., Myroshnychenko M. S., Kucheriavchenko M. O., Kuznetsova M. O., Ogneva L. G., Syvalo A. O., Sarapulova S. M. Features of biochemical changes in the exocrine part of the pancreas under the effect of a hypercaloric diet	217	Ковальцова М. В., Мірошніченко М. С., Кучерявченко М. О., Кузнєцова М. О., Огнева Л. Г., Сипало А. О., Сарапулова С. М. Особливості біохімічних змін екзокринної частини підшлункової залози при дії гіперкалорійної дієти
Kosayeva G. A. Rehabilitation of patients after operations to remove the pilonidal sinus	222	Косаєва Г. А. Реабілітація хворих після видалення пілонідаального синусу
Maslak V. I., Kalinichenko O. O., Okhmat O. A., Kotlyar M. M., Iungin O. S. Antibiofilm effect of collagen-based material developed for wound dressing	226	Маслак В. І., Калініченко О. О., Окхмат О. А., Котляр М. М., Юнгін О. С. Антибіоплівковий ефект матеріалу, розробленого на основі колагену, для лікування раневих поверхонь

ЗМІСТ / CONTENTS

<p>Moskalyk O. Ye., Bilash S. M., Pronina O. M., Rudnytska Kh. I., Dats I. V., Haba M. Ye. A clinical case of cluster headache in a patient with recurrent rhinosinusitis</p>	229	<p>Москалик О. Є., Білаш С. М., Проніна О. М., Рудницька Х. І., Дац І. В., Габа М. Є. Клінічний випадок кластерних болей голови у пацієнта із рецидивуючим риносинуситом</p>
<p>Nekhlopochyn O. S., Verbov V. V., Cheshuk I. V., Karpinsky M. Yu., Yaresko O. V. Biomechanical characteristics of thoracolumbar junction under rotational loading after decompression-stabilization surgery</p>	233	<p>Нехлопочин О. С., Вербов В. В., Чешук Є. В., Карпінський М. Ю., Яресько О. В. Біомеханічні особливості грудо-поперекового переходу під впливом ротаційного навантаження після декомпресивно-стабілізуючого хірургічного втручання</p>
<p>Pariienko K. O. Nechaiev V. V. Analysis of the relationship between extragenital factors and the development of genital prolapse in women</p>	244	<p>Парієнко К. О., Нечаєв В. В. Аналіз взаємозв'язку між екстрагенітальними факторами та розвитком генітального пролапсу у жінок</p>
<p>Polshchakova T. V., Nasibullin B. A., Gushcha S. G., Kaprosh A. V., Oleshko O. Y., Bakholdina E. I., Koieva K. A. Mineral water inhalations in sanatorium rehabilitation of patients after COVID-19 disease</p>	248	<p>Польщаківа Т. В., Насібуллін Б. А., Гушча С. Г., Капрош А. В., Олешко О. Я., Бахолдіна О. І., Коєва Х. О. Інгаляції мінеральною водою в санаторно-курортній реабілітації хворих, які перенесли COVID-19</p>
<p>Proshchenko O. M., Govseev D. O. Estimation of prognostic significance of pelvic organ prolapse predictors after hysterectomy in menopausal transition period</p>	257	<p>Прощенко О. М., Говсєєв Д. О. Оцінка значимості факторів ризику пролапсу тазових органів після гістеректомії в періоді менопаузального переходу</p>
<p>Somilo O. V., Kalbus O. I. Seasonal characteristics of relapsing-remitting multiple sclerosis course</p>	264	<p>Соміло О. В., Кальбус О. І. Сезонні характеристики перебігу рецидивуюче-ремітуючого розсіяного склерозу</p>
<p>Todurov I. M., Plehutsa O. I., Trots A. V., Hrynevych A. A., Kyryk V. O. Features of the morbid background of patients with surgical pathology of abdominal cavity and accompanying metabolic syndrome</p>	272	<p>Тодуров І. М., Плегуща О. І., Троц А. В., Гриневич А. А., Кирик В. О. Особливості морбідного фону пацієнтів з хірургічною патологією органів черевної порожнини та супутнім метаболічним синдромом</p>
<p>Feleshtynsky Y. P., Derkach K. D., Diadyk O. O. Evaluation of the effectiveness of complex surgical treatment algorithm of infected wounds of the abdominal wall after allohernioplasty</p>	282	<p>Фелештинський Я. П., Деркач К. Д., Дядик О. О. Оцінка ефективності алгоритму комплексного хірургічного лікування інфікованих ран черевної стінки після алогерніопластики</p>
<p>Khramenko N. I. Comparative characteristics of regional hemodynamics in optic nerve neuritis and anterior ischemic optic nerve neuropathy in acute and chronic course</p>	291	<p>Храменко Н. І. Порівняльна характеристика регіонарної гемодинаміки при невриті зорового нерву і передньої ішемічної нейропатії зорового нерву при гострому та хронічному перебігу хвороб</p>
<p>Chekalina N. I. Resveratrol more significantly than quercetin improves central hemodynamics in patients with ischemic heart disease</p>	304	<p>Чекаліна Н. І. Ресвератрол більш суттєво, ніж кверцетин, покращує показники центральної гемодинаміки у хворих на ішемічну хворобу серця</p>
<p>Chernyaeva A. O., Mykytyuk M. R. The significance of diabetic nephropathy in the genesis of hyperurikemia in patients with type 1 diabetes</p>	310	<p>Черняєва А. О., Микитюк М. Р. Значення діабетичної нефропатії в генезі гіперурикемії у пацієнтів з цукровим діабетом 1 типу</p>
<p>Shevchenko T. M., Govorukha O. Yu. Evaluation of cytological research methods for cervical cancer diagnosis</p>	320	<p>Шевченко Т. М., Говоруха О. Ю. Оцінка цитологічних методів дослідження при діагностуванні раку шийки матки</p>
<p>Shevchenko T. M., Govorukha O. Yu., Pihulya V. V. Features of the clinical research of bacterial vaginosis in women of reproductive age</p>	327	<p>Шевченко Т. М., Говоруха О. Ю., Піхуля В. В. Особливості клінічного дослідження бактеріального вагінозу у жінок репродуктивного віку</p>
<p>Shevchenko T. M., Govorukha O. Yu., Tishchenko S. V. Diagnostic indicators of a complete blood count during the provision of emergency medical aid</p>	334	<p>Шевченко Т. М., Говоруха О. Ю., Тищенко С. В. Діагностичні показники загального аналізу крові під час надання швидкої медичної допомоги</p>
<p>Shmyr S. M., Klishch I. M. Blood proteinase-inhibitor system in rabbits with mechanical non-penetrating corneal injury and its correction with the use of xenocorneal stroma received by the decellularization method</p>	339	<p>Шмир С. М., Кліщ І. М. Стан протеїназо-інгібіторної системи крові кролів з механічною непроникаючою травмою рогівки та за її корекції з використанням строми ксенорогівки, отриманої методом децелюляризації</p>

ЗМІСТ / CONTENTS

МЕДИЧНА ОСВІТА / MEDICAL EDUCATION		
<i>Bieliaieva O. M., Lysanets Yu. V., Bilash S. M., Skrypnikova T. P., Khmil T. A., Solohor I. M., Havryliieva K. H.</i> The debate surrounding academic ratings: a critical analysis	349	<i>Беляєва О. М., Лисанець Ю. В., Білаш С. М., Скрипнікова Т. П., Хміль Т. А., Сологор І. М., Гаєрильєва К. Г.</i> Дебати навколо академічних рейтингів: критичний аналіз
<i>Kirsanova O. V.</i> Teaching of preventive medicine in higher medical educational institutions of Ukraine in modern conditions	354	<i>Кірсанова О. В.</i> Викладання профілактичної медицини в вищих медичних навчальних закладах України в сучасних умовах
<i>Tsentilo V. G., Udod O. A., Dramaretska S. I., Voronina G. S.</i> Experience in organizing distance educational process and attestation of students of higher education by specialty of Dentistry	358	<i>Центіло В. Г., Удод О. А., Драмарецька С. І., Вороніна Г. С.</i> Досвід організації дистанційного освітнього процесу та атестації здобувачів вищої освіти за спеціальністю Стоматологія
<i>Chekalina N. I.</i> Application of the principles of socionics in the work of the curator of the academic group	365	<i>Чекаліна Н. І.</i> Застосування засад соціоніки в роботі куратора академічної групи
<i>Sherstiyuk O. O., Svintsytska N. L., Bilash V. P., Hryn V. H., Ustenko R. L., Katsenko A. L., Piliuhin A. V.</i> Optimization of the educational process in the context of internationalization of higher education	370	<i>Шерстюк О. О., Свінцицька Н. Л., Білаш В. П., Гринь В. Г., Устенко Р. Л., Каценко А. Л., Пілюгін А. В.</i> Оптимізація навчального процесу у контексті інтернаціоналізації вищої освіти
МІКРОБІОЛОГІЯ / MICROBIOLOGY		
<i>Sukmanskaya G. D., Yura A. M.</i> Sensitivity of the pathogens, causing oral candidiasis, to antimicrobial agents	376	<i>Сукманська Г. Д., Юра А. М.</i> Характеристика чутливості збудників кандидозу порожнини рота до протимікробних засобів
МОРФОЛОГІЯ / MORPHOLOGY		
<i>Vvedenskyi D. B., Volkova N. O., Ashukina N. O., Yukhta M. S., Goltsev A. M.</i> Dynamics of histostructure of cartilage tissue and hematological indicators of blood in rats with adjuvant arthritis	386	<i>Введенський Д. Б., Волкова Н. О., Ашукіна Н. О., Юхта М. С., Гольцев А. М.</i> Динаміка гістобудови хрящової тканини та гематологічних показників у щурів з ад'ювантним артритом
<i>Hnatyuk M. S., Nesteruk S. O., Tatarchuk L. V., Monastyrska N. Ya., Jasinovsry O. B.</i> Quantitative morphological aspects of the structural reconstruction of the hemomicrocirculatory bed of the testis in the conditions postresection portal hypertension	394	<i>Гнатюк М. С., Нестерук С. О., Татарчук Л. В., Монастирська Н. Я., Ясіновський О. Б.</i> Кількісні морфологічні аспекти структурної перебудови гемомікроциркуляторного русла сім'яників в умовах пострезекційної портальної гіпертензії
<i>Donchenko S. V., Bilash S. M.</i> Immunohistochemical characteristics of structural changes in the cortex and medulla of the adrenal glands under the influence of a food additive complex	402	<i>Донченко С. В., Білаш С. М.</i> Імуногістохімічна характеристика структурної перебудови кіркової і мозкової речовини наднирників за умов дії хімічних харчових добавок у комплексі
<i>Martynenko R. V., Shepitko V. I., Stetsuk Ye. V., Boruta N. V., Rud M. V., Vilkhova O. V.</i> Quantitative and qualitative changes in monocyte sprout and red bone marrow microenvironment cells under long-term administration of tryptorelin with quercetin in the experiment	407	<i>Мартиненко Р. В., Шепітько В. І., Стецук Є. В., Борута Н. В., Рудь М. В., Вільхова О. В.</i> Кількісні та якісні зміни моноцитарного паростку та клітин мікрооточення червоного кісткового мозку, при довготривалому введенні триптореліну з кверцетином в експерименті
<i>Oleksiienko V. V., Bilash S. M.</i> Morphological changes in the arterioles of the haemomicrocirculatory bed of the gingival mucosa under prolonged exposure to food additives	412	<i>Олексієнко В. В., Білаш С. М.</i> Морфологічні зміни в артеріолах гемомікроциркуляторного русла слизової оболонки ясен при тривалій дії на них харчових добавок
<i>Tykhonova O. O., Sherstyuk O. O., Tarasenko Ya. A., Bilash V. P., Serbin S. I., Dubyna S. O., Tkachenko O. T.</i> Typical morphological characteristics of the skin structure of the hair part of the normal human head and with hair loss	417	<i>Тихонова О. О., Шерстюк О. О., Тарасенко Я. А., Білаш В. П., Сербін С. І., Дубина С. О., Ткаченко О. Т.</i> Типізована морфологічна характеристика будови шкіри волосистої частини голови людини у нормі та при втраті волосся

ЗМІСТ / CONTENTS

НАНОМЕДИЦИНА ТА НАТОТЕХНОЛОГІЇ / NANOMEDICINE AND NANOTECHNOLOGY		
<p>Rogulska O. Yu., Bozhok G. A., Trufanova N. A., Revenko O. B., Pakhomov O. V., Cherkashina D. V., Petrenko O. Yu. Formation of spheroids from human adipose tissue-derived mesenchymal stem cells by the hanging drop method</p>	423	<p>Рогульська О. Ю., Божок Г. А., Труфанова Н. А., Ревенко О. Б., Пахомов О. В., Черкашина Д. В., Петренко О. Ю. Формування сфероїдів з мезенхімальних стромальних клітин жирової тканини людини методом висячої краплі</p>
ПЕДІАТРІЯ / PEDIATRICS		
<p>Makieieva N. I., Andrushchenko V. V. Imbalance between IL-2, IL-4 and IFN-γ as a marker of sustainability of partly controlled asthma in children</p>	433	<p>Макєєва Н. І., Андрущенко В. В. Порушення балансу між IL-2, IL-4 та IFN-γ, як маркер тяжкості частково контрольованої бронхіальної астми у дітей</p>
<p>Nezgoda I. I., Demchyshyn Y. M. Patterns of liver injury and anxiety degree in pediatric patients with chronic viral hepatitis B and C as predictors of liver fibrosis prognosis</p>	439	<p>Незгода І. І., Демчишин Я. М. Паттерни ураження печінки та ступінь тривоги у дітей із хронічними вірусними гепатитами В і С, як предиктори прогнозування фіброзу печінки</p>
<p>Tantsura L. M., Dubenko A. Ye., Pylypets O. Yu., Tretiakov D. V., Lukiantseva O. Yu., Gekova M. V., Naboka M. V. The state of providing medical care to children with epilepsy in Ukraine during military conflict: the most pressing problems and ways to solve them</p>	444	<p>Танцура Л. М., Дубенко А. Є., Пилипець О. Ю., Третяков Д. В., Лук'янцева О. Ю., Гекова М. В., Набока М. В. Стан надання медичної допомоги дітям з епілепсіями в Україні під час воєнних дій: найгостріші проблеми і напрямки їх вирішення</p>
<p>Khanaliyeva N. F. Spectrum of chest imaging data in children with inflammatory lung diseases</p>	452	<p>Ханалієва Н. Ф. Спектр даних візуалізації грудної клітки у дітей із запальними захворюваннями легень</p>
СОЦІАЛЬНА МЕДИЦИНА, ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я / SOCIAL MEDICINE, ECONOMY AND HEALTH CARE ORGANIZATION		
<p>Vovk O. Ya. Factors associated with cervical cancer. Case-control study design</p>	457	<p>Вовк О. Я. Фактори, що асоціюються з раком шийки матки. Дизайн дослідження випадок-контроль</p>
СТОМАТОЛОГІЯ / DENTISTRY		
<p>Bezkorovaina L. P. Analysis of questionnaire survey of patients with muscular-articular dysfunction of temporomandibular joint</p>	466	<p>Безкоровайна Л. П. Аналіз анкетування пацієнтів з м'язово-суглобовою дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба</p>
<p>Vovchenko L. O., Mozghova O. M., Opanasenko O. O., Tyrsa O. V. A clinical case of exudative erythema multiforme associated with the herpes simplex virus in an 11-year-old child: clinic, diagnosis, treatment</p>	476	<p>Вовченко Л. О., Мозгова О. М., Опанасенко О. О., Тирса О. В. Клінічний випадок багатоформної ексудативної еритеми асоційованої з вірусом простого герпесу у дитини 11 років: клініка, діагностика, лікування</p>
<p>Karimli N. K. Oral health awareness and dental hygiene skills among pregnant women (based on survey data)</p>	484	<p>Керімлі Н. К. Обізнаність про здоров'я порожнини рота та стоматологічні гігієнічні навички серед вагітних жінок (за даними анкетування)</p>
<p>Matai O. V., Bilash S. M., Boiko D. I., Svyryda O. S., Oleksiienko V. V., Kopytko N. S., Kolomiets S. V. State of the autonomous nervous system and stress at outpatient appointment of dental-surgeon's patients with syncopathic conditions</p>	493	<p>Мамай О. В., Білаш С. М., Бойко Д. І., Свирида О. С., Олексієнко В. В., Копитко Н. С., Коломієць С. В. Стан автономної нервової системи та стрес у пацієнтів лікаря стоматолога-хірурга при розвитку синкопальних станів на амбулаторному прийомі</p>
<p>Perpelova T. V., Zaitsev A. V., Illiashenko Yu. I., Shemetov O. V., Lunkova Yu. S., Kindiy V. D. Dependence of oral biofilm on the type of fixed orthopedic construction</p>	501	<p>Перепелова Т. В., Зайцев А. В., Ілляшенко Ю. І., Шеметов О. В., Лунькова Ю. С., Кіндій В. Д. Залежність орального біофілму від типу незнімної ортопедичної конструкції</p>
<p>Yarov Y. Y., Silenko Y. I. Dynamics of mineral metabolism and bone metabolism in the blood of patients with generalized periodontitis with different reactivity of the organism</p>	507	<p>Яров Ю. Ю., Силенко Ю. І. Динаміка показників мінерального обміну і метаболізму кісткової тканини у крові хворих на генералізований пародонтит при різній реактивності організму</p>