

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО

НАУКОВИЙ ВІСНИК

МИКОЛАЇВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

СЕРІЯ
«БІОЛОГІЧНІ НАУКИ»

Серію засновано 2013 р.

Випуск
6.2 (107)

Миколаїв
МНУ імені В. О. Сухомлинського
2014

УДК 57
ББК 28
Н 34

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
Миколаївського національного університету імені В.О.Сухомлинського
(протокол № 11 від 27 травня 2014 року)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

БУДАК В. Д. доктор технічних наук, професор, член-кореспондент АПН України,
головний редактор;
НАКОНЕЧНИЙ І. В. доктор біологічних наук, професор, головний редактор серії;
ЧЕРНО В. С. кандидат медичних наук, доцент, заступник головного редактора серії;
ЧЕБОТАР Л. Д. кандидат біологічних наук, доцент, відповідальний секретар серії.

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:

РОЖКОВ І. М. доктор біологічних наук, професор (Миколаївський національний університет
імені В. О. Сухомлинського);
ЦЕБРЖИНСЬКИЙ О. І. доктор біологічних наук, професор (Полтавський національний педагогічний
університет імені В. Г. Короленка);
ОСТРОВСЬКА Г. В. доктор біологічних наук, професор (Київський національний університет
імені Т. Г. Шевченка);
БИЛАШ С. М. доктор біологічних наук, професор (Вищий державний заклад
«Українська Медична стоматологічна академія»);
КОСТЕНКО В. О. доктор медичних наук, професор (Вищий державний заклад
«Українська Медична стоматологічна академія»);
РОМАНКЕВИЧ О. В. доктор хімічних наук, професор, (Київський державний інститут декоративно-
прикладного мистецтва і дизайну імені М. Байчука)
МІТРЯСОВА О. П. доктор педагогічних наук, професор (Чорноморський державний університет
імені Петра Могили);
ОСТОЯ-ЗАГУРСКИ Я. доктор медичних наук, професор (Університет Казимежа Велькего, Польща);
ЖУКОВ В. доктор медичних наук, професор (Університет Казимежа Велькего, Польща);
ШАФРАН Л. М. ДОКТОР медичних наук, професор (Український науково-дослідний інститут
медицини транспорту МЗ України).

РЕЦЕНЗЕНТИ:

ГУДЗИНСЬКИЙ О. Д. доктор економічних наук, професор (Національний університет біоресурсів
і природокористування України);
САХАЦЬКИЙ М. П. доктор економічних наук, професор (Одеська академія будівництва та архітектури).

Науковий вісник Миколаївського державного універси-
тету імені В. О. Сухомлинського : збірник наукових праць. /
Н 34 гол. ред. В. Д. Будака, гол. ред. сер. І. В. Наконечний. —
Випуск 6.2 (107). — (Серія «Біологічні науки»). — Миколаїв :
МНУ імені В. О. Сухомлинського, 2014. — 124 с.

ISSN 2078-2128

У збірці наукових праць висвітлюються актуальні проблеми із анатомії,
фізіології людини та тварин, гістології, цитології, біохімії, зоології, ботаніки
та екології. Акцент зроблено на вирішенні біологічних питань у сучасній
науці.

Видання буде корисне для науковців, викладачів, аспірантів та студен-
тів вищих навчальних закладів.

УДК 57
ББК 28

ЗМІСТ

АНАСЕВИЧ Я. М.	Вплив нестачі та надлишку мелатоніну на морфологічний стан тканин тонкої кишки щурів	7
ДАНИЛЕНКО В. Л., НАКОНЕЧНИЙ І. В.	Еколого-біоценотична зональність Тилігульського лиману за градієнтом солоності вод.....	14
ЗЮЗІН В. О., ЯБЛОНСЬКА Т. М., МАРГОРЯН А. А., ЗЮЗІН Д. В.	Зміни морфофункціонального стану шлунку та дванадцятипалої кишки під впливом озонотерапії.....	18
КАЧИРКО І. Ю., ЧЕРНО В. С.	Внутрішньопазушні утворення верхньої стрілової пазухи твердої оболони головного мозку людини.....	23
КОМІСАР О. С., АКШАЄВА О. Г., КИШКАРЬОВА В. В.	Бріофлора парку «Ліски» (м. Миколаїв, Україна)	29
КОРОЛЬОВА О. В., ПОГАСІЙ А. Ю.	Оцінка успішності інтродукції деревних листяних рослин парків та скверів м. Миколаєва.....	33
КОРОЛЬОВА О. В., СТАРОДУБЕЦЬ О. С.	Екологічні особливості дендрофлори відділу Pinophyta миколаївської області.....	36
ЛАРИЧЕВА О. М., СЕМЕНЧУК С. В., ЦВЯХ О. О., ЧЕБОТАР Л. Д., ЦЕБРЖИНСЬКИЙ О. І.	Вплив мелатоніну та цілодобового освітлення на прооксидантно-антиоксидантний баланс у щурів	40
ПОНОМАРЕНКО Т. І.	Сучасний стан іхтіофауни Софіївського водосховища	46
ПШИЧЕНКО В. В., ЛАБЕНКО В. В.	Гістофізіологічний стан паренхіми шишкоподібної залози щурів в умовах гострого стресу та цілодобового освітлення.....	49
СЕМЕНЧУК С. В.	Стан крові в умовах гіпомелатоніємії	52
СМИРНОВА С. М., СМІРНОВ В. М., БАГАТЮК Д. В.	Оцінка можливості використання підземних джерел води в якості питної води на прикладі мікрорайону Терновка міста Миколаєва.....	57
СМИРНОВА С. М., СМІРНОВ В. М., ШАПОВАЛОВ О. О.	Забруднення атмосферного повітря транспортними засобами м. Миколаєва.....	64
СТРАТУЛАТ І. В.	Вікові показники білого листка крові у дітей та підлітків Миколаївської області (на прикладі гранулоцитів)	71
ФІЛОНОВА Н. В., НАКОНЕЧНИЙ І. В.	Екологічна роль та значення лісонасаджень в складі сучасної території Новоодеського району	74
ЦВЯХ О. О.	Вплив іммобілізаційного стресу на стан прооксидантно-антиоксидантної системи шлунку щурів на тлі короткотривалої та довготривалої гіпомелатоніємії	79

ЦЕБРЖИНСЬКИЙ О. І., ВЕЛИКА І. О., ГАВРИК А. С., ЖОВНІР К. В., МОЙСІЄНКО А. С., ПАВЛЕНКО К. В., ШРАМКО А. Ю.	Вплив катіону ітрію на прооксидантно-антиоксидантну систему в експерименті.....	85
ЧЕБОТАР Л. Д., ГАРКОВИЧ О. Л.	Процеси вільнорадикального пероксидного окиснення в серці щурів на тлі гіпофункції епіфізу.....	88
ЧЕРНО В. С., ЗЕЛЕНЧУК Т. О.	Просторова організація дорсальної стрілової пазухи твердої оболони головного мозку криси.....	94
ЮЩИШИНА Г. М., МАЛЮШЕВСЬКА А. П., МАЛЮШЕВСЬКИЙ П. П., ЗУБЕНКО О. О.	Електророзрядна делігніфікація лляного волокна з одночасним використанням хімічних реагентів.....	97
ЯБЛОНСЬКА А. О., ЧЕРНО В. С.	Просторова організація кам'янисто-основної пазухи твердої оболони головного мозку основи черепа собаки (canidae).....	101
ЯКИМ К. М., ЧЕРНО В. С.	Структурна організація печеристої пазухи твердої оболони головного мозку основи черепа собаки.....	104
АВРАМЕНКО А. А., ЛАТИЙ А. Г., ГОЛОВЛЁВА О. В., КАЛАНТАЙ Ю. А., АЗЕНКО Г. К., КОРЕНЧУК Д. И.	Частота выявления активных форм хеликобактерной инфекции на слизистой разных зон желудка у больных хроническим хеликобактериозом при их плановом тестировании (результаты 697-ми исследований).....	108
ВЫЧАЛКОВСКАЯ Н. В.	Полиморфизм в строении полового аппарата наземного моллюска Vrephulopsis cylindrical.....	111
ДЫМО В. Н.	Характер патогистологических изменений в очагах поражения красным плоским лишаем, осложнённых грибковой инфекцией.....	116
НАШІ АВТОРИ	122

CONTENTS

ANASEVYCH YA. M.	Effect of melatonin shortages and surpluses on the morphological condition of the tissues rat small intestine	7
DANYLENKO V. L., NAKONECHNIY I.V.	Ecological and biocenotic zones of tiligul estuary in accordance with water salinity gradient.....	14
ZYUZIN V. A., YABLONSKA T. M., AVRAMENKO A. A., MARGORYAN A. A., ZYUZIN D. V.	Changes morphofunctional condition of the stomach and duodenum due ozonoterapiya.....	18
KACHIRKO I. Y., CHERNO V. S.	Internal sinus formations of the superior sagittal sinus of the human brain dura mater	23
KOMISAR O. S., AKSHAYEVA O. H., KYSHKAROVA V. V.	Bryoflora of park "Lisky" (Nikolaev, Ukraine).....	29
KOROL'OVA O. V., POGASIY A. U.	Evaluation of introduction success of woody deciduous plants from parks and squares of the mykolayiv.....	33
KOROL'OVA O. V., STARODUBETS O. S.	Ecological features of dendroflora of the division Pinophyta in mykolayiv region	36
LARYCHEVA O. M., SEMENCHUK S. V., TSVIAKH O. O., CHEBOTAR L. D., TSEBRZHINSKY O. I.	Effect of melatonin and continuous light on prooxidant-antioxidant balance in rats	40
PONOMARENKO T. I.	The current state of ichthyofauna of sophia reservoir.....	46
PSHYCHENKO V. V., LABENKO V. V.	Morpho – functional characteristics of the pineal gland at the stimulation laundry lighting coverage and acute stress.....	49
SEMENCHUK S. V.	Blood condition at hypomelatoninemy.....	52
SMIRNOVA S. M., SMIRNOV V. N., BAGATYUK D. V.	Evaluation of use of underground water sources as a drinking water for example microregion Ternovka of Mykolaiv.....	57
SMIRNOVA S. M., SMIRNOV V. N., SHAPOVALOV O. O.	Atmospheric air pollution from transport of Mykolaiv	64
STRATULAT I. V.	Age indicators white sheets of blood in children and adolescents Mykolaiv region (for example granulocytes)	71
FILONOVA N. V., NAKONECHNIY I. V.	Ecological role and function of forest plantations on the modern territory of novoodeskiy region	74
TSVIAKH O. O.	The influence of immobilization stress on the prooxidant-antioxidant system in the stomach of rats under short- and long-term hypomelatoninemy	79

TSEBRZHINSKY O. I., VELIKAYA I. A., GAVRIK A. S., ZHOVNIR K. V., MOYSIENKO A. S., PAVLENKO K. V., SHRAMKO A. U.	Influence of cationic yttrium on prooxidant-antioxidant systems in experiment	85
CHEBOTAR L. D., GARKOVITH O. L.	The processes of peroxidation in the rat heart against the background of epiphysis hypofunction	88
CHERNO V. S., ZELENCHUK T. O.	Spatial organization superior sagittal sinus of dura mater of the rat	94
YUSCHISHINA G. M., MALYUSHEVSKAYA A. P., MALYUSHEVSKIY P. P., ZUBENKO O. O.	The electrodischarge delignification of flax fibers with the simultaneous use of the chemical reactants	97
YABLONSKAYA A. A., CHERNO V. S.	Spatial organization of the basic sinus stony-hard shell of the brain of the dog (canidae)	101
YAKYM K. N., CHERNO V. S.	Structural organization of cavernous sinus of dura mater of the brain of the dog	104
AVRAMENKO A. O., AZENKO G. K., KALANTAI J. A., G.LATIY A., GOLOVLJOVA O. V., KORENCHUK D. I.	The frequency of detection of reactive helicobacter pylori infection on the mucosa of various zone stomach in patients with chronic helicobacter pylori infection during routine testing.....	108
VYCHALKOVSKAYA N. V.	Polymorphism in the reproductive system of the land snails brephulopsis cylindric.....	111
DYMO V. M.	Histopathological changes in the nature of the lesions lichen planus complicated by fungal infection	116
OUR AUTHORS	122

УДК 612.4:612.33:612.018.2

Я. М. АНАСЕВИЧ

м. Миколаїв

ВПЛИВ НЕСТАЧІ ТА НАДЛИШКУ МЕЛАТОНІНУ НА МОРФОЛОГІЧНИЙ СТАН ТКАНИН ТОНКОЇ КИШКИ ЩУРІВ

Проведено аналіз впливу нестачі та надлишку мелатоніну на проліферативну активність і протікання мітозу в клітинах тонкої кишки щурів. Показано що при нестачі мелатоніну переважна більшість клітин тонкої кишки перебувала в стані мітотичного поділу, серед яких велика кількість була представлена патологічними мітозами. Дослід показав, що нестача мелатоніну різко збільшує кількість патологічних мітозів в клітинах тонкої кишки щурів, що може вказувати на появу злоякісних пухлин. Разом з тим відбувається збільшення проліферативної активності в тонкій кишці щурів. У тварин, які отримували підвищений вміст мелатоніну на протязі 30 днів, проліферативна активність епітеліоцитів тонкої кишки щурів дещо знижена, в порівнянні з контрольною групою (3,25%, проти 6,65%). Як показують результати математичних та морфологічних досліджень, при надлишку мелатоніну, в основному переважають функціональні форми патології, які не пов'язані з грубим ушкодженням мітотичного апарату клітин, хромосом та кінетохорів ділення. При порівнянні дії гіпо- та гіпермелатонінемії на проліферативну активність епітеліоцитів тонкої кишки щурів виявилось, що нестача мелатоніну стимулює проліферативну активність епітеліоцитів, а його надлишок, навпаки, – пригнічує.

Ключові слова: мелатонін, гіпомелатонінемія, гіпермелатонінемія, мітоз, тонка кишка.

Постановка проблеми. Мелатонін – це сомногенний нейромедіатор, гормон антиоксидант. Відомо, що мелатонін є універсальним ендogenousним адаптогеном, має антиоксидантні, імуномодулюючі властивості, а зниження його продукції при порушенні світлового режиму супроводжується ознаками прискореного старіння і збільшенням ризику розвитку новоутворень [3, 6, 10]. У дорослої людини за добу синтезується близько 30 мг мелатоніну, його концентрація в сироватці крові вночі в 30 разів більша, ніж вдень, причому пік активності припадає на 2:00 ночі, його продукція пригнічується при рецепції світлової інформації сітчастою оболонкою ока [1].

Хоча основним джерелом мелатоніну, що циркулює в крові, є епіфіз, виявлений і паракринний синтез мелатоніну практично у всіх органах і тканинах: тимусі, шлунково-кишковому тракті (ШКТ), гонадах, сполучній тканині [9, 10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У дослідженнях на пінеалектомованих тваринах продемонстровано наявність мелатоніну в органах шлунково-кишкового тракту [9]. Ці факти свідчать про синтез мелатоніну органами ШКТ. Але, навіть на підставі цих досліджень можна вважати, що мелатонін відіграє важливу роль у фізіології ШКТ і пору-

шення його секреції може бути причиною різних патологій органів. Високий рівень мелатоніну в організмі підкреслює його необхідність для життєдіяльності людини. Мелатонін зв'язує вільні радикали кисню, одночасно запускаючи природну систему антиоксидантного захисту супероксиддисмутази і глутатіонпероксидази. Як антиоксидант мелатонін діє повсюдно, проникаючи через всі біологічні бар'єри. У дослідженнях *in vitro* було виявлено, що мелатонін володіє значно більшою антиоксидантною активністю в плані переривання процесів перекисного окислення ліпідів та інактивації активних вільних радикалів •ОН і ROO•, ніж відомі антиоксиданти [2, 3].

Зараз велике значення приділяється прооксидантно-антиоксидантному балансу органів і організму в цілому, системам захисту та пошкодження, універсальної адаптації, а робіт, що стосуються впливу нестачі та надлишку мелатоніну на морфологічну структуру тканини тонкої кишки практично немає.

Постановка завдання. Тому, метою нашого дослідження було виявлення морфологічних і мітотичних особливостей епітеліоцитів тонкої кишки щурів при нестачі та надлишку мелатоніну.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження виконані на статевозрілих білих

щурів-самців лінії Wistar масою 220–260 г. Тварини були розділені на три групи й утримувалися в стандартних умовах віварію при постійній температурі і вологості повітря, вільному доступі до води та їжі. Перша група – інтактна, тварини утримувалися при світловому режимі: 12:00 темрява – 12:00 світло, строком 30 діб. У другій групі була змодельована гіпомелатоніемія (нестача мелатоніну), тварини утримувалися в режимі постійного освітлення (1000–1500 люкс) 30 діб [4]. У тварин третьої групи була змодельована гіпермелатоніемія (надлишок мелатоніну), тварини утримувалися в режимі постійної темряви.

Сезон дослідження – пізня весна, коли секреція мелатоніну середня між максимумом взимку і мінімумом влітку [7]. Тварин виводили з експерименту, здійснюючи миттєву декапітацію під кетаміновим наркозом (40,0 мг/кг маси тіла).

Матеріал для дослідження отримували шляхом вилучення частини тонкої кишки після розтину. Надалі шматочки фіксували в розгорнутому вигляді на дошці і занурювали їх у 10 % розчин нейтрального формаліну, проводили через батарею спиртів і заливали в парафінові блоки. Гістологічні зрізи фарбували гематоксиліном і еозином. Гістологічні препарати вивчалися в світловому мікроскопі «OLYMPUS BX-50» при різних збільшеннях об'єктиву: x10, x20, x40, x100, і окуляр: 10x. Дослідження мітотичного режиму і стан патологічних мітозів вивчали згідно класифікації І. А. Казанцевої [5]. Мітози клітини рахували не менш ніж у 100 полів зору мікроскопа для кожного гістологічного препарату, мітотичний індекс виражали в промілі (‰), тобто кількість мітозів на 1000 всіх клітин. Спектр патологічних мітозів досліджували залежно від фаз нормально протікаючого мітозу і визначали провідну фазу патологічного мітозу, яку виражали в процентному співвідношенні (%).

Результати досліджень та їх обговорення. Як показують результати морфологічного дослідження в інтактній групі, стінки тонкої кишки мають добре розвинену слизову, підслизову та м'язову оболонки. Поверхня слизової оболонки має нерівний вигляд, завдяки добре розвинутій системі складок, ворсинок та крипт. В кишкових криптах переважають камбіальні та стовбурові клітини. Фігури мі-

тозу переважають в середній частині крипт. Серед клітинних елементів переважають слизові ендокриноцити, клітини Панета та стовпчасти ендокриноцити. Останні утворюють так звану щетинкову облямівку (рис. 1).

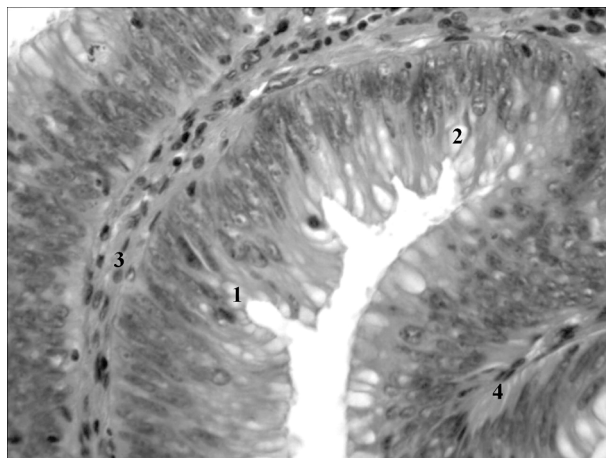


Рис. 1. Гістологічна будова тонкої кишки щурів в інтактній групі:

- 1 – ворсинки кишки; 2 – Брунеровські залози;
3 – кровоносні судини; 4 – сполучна тканина.
Забарвлення: гематоксилін – еозин. Збільшення:
об. 10x, ок. 15x.

Бокаловидні клітини мають добре розвинуте ядро, яке знаходиться на базальному або апікальному краї клітини, в залежності від секреторного стану клітини. Власна оболонка складається з пухкої сполучної тканини, в якій зустрічається невелика кількість фіброblastів, макрофагів та інших клітин ретикулоендотеліальної системи.

В підслизовій оболонці переважають так звані брунеровські залози, які займають майже все поле зору мікроскопа. Вони являють собою складні альвеолярно-трубчасті залози, основою яких є слизові гландулоцити. М'язова оболонка виражена досить помірно та складається з невеликої кількості паралельно розташованих гладеньких м'язових волокон. Кровоносні судини, переважно вени, зустрічаються у всіх полях зору мікроскопа, мають добре кровонаповнення.

У всіх полях зору мікроскопа зустрічаються епітеліоцити, які знаходяться в різних фазах нормально протікаючого мітозу. Мітотичний режим епітелію слизового відділу тонкої кишки характеризувався доволі високим індексом та становив від 5,5 до 7,8 проміле (‰). Серед розподілу фаз мітозу в невеликій кіль-

Таблиця 1

Розподіл фаз мітозу в тонкій кишці інтактної групи щурів

Група спостереження	Мітотичний індекс, ‰	Профаза мітозу*, ‰	Метафаза мітозу*, ‰	Анафаза мітозу*, ‰	Телофаза мітозу*, ‰
Інтактна група	6,65	26,60	40,80	9,80	22,80

*Примітка: по відношенню до 100% клітин у стані поділу.

Таблиця 2

Розподіл патологічних мітозів в тонкій кишці щурів у контрольній групі

№ п/п	Розподіл патологічних мітозів	Кількість, ‰
1	Відставання хромосом при розходженні*	2,08
2	Містки*	0,94
3	Розсіювання хромосом*	0,12
4	Тригрупова метафаза*	0,01
5	Моноцентричний мітоз*	0,10
6	Асиметричний мітоз*	0,07
7	Багатополюсний мітоз*	0,08
8	К-мітоз*	2,42
9	Загальна кількість патологічних мітозів**	5,82

Примітки:

- * – це відсоток по відношенню до загальної кількості патологічних мітозів;
- ** – це відсоток по відношенню до 100% клітин у стані поділу.

кості спостерігалось переважання метафаз мітотичного поділу (табл. 1).

Таким чином, морфологічне дослідження препаратів контрольної групи виявило помірну мітотичну активність епітеліоцитів тонкої кишки щурів, яка була представлена усіма фазами мітотичного поділу клітин.

При дослідженні наявності відхилень від мітозу, який нормально протікає в даній гістологічній групі, були виявлені поодинокі форми патологій мітозу (табл. 2).

В невеликій кількості тут спостерігались патологія профазі мітозу – містки та затримка при розходженні хромосом. Крім того, поодинокі патології метафазі – К-мітоз зі злипанням хромосом. Останнє твердження може свідчити про фізіологічні процеси інволюції епітеліоцитів в тонкій кишці щурів.

Таким чином, в першій, інтактній групі, стінки тонкої кишки мають добре розвинену слизову, підслизову та м'язову оболонки. Мітотичний режим епітелію слизового відділу тонкої кишки характеризувався високим індексом та становив від 5,5 до 7,8 проміле. Серед розподілу фаз мітозу в невеликій кількості спостерігалось переважання метафазі.

Дещо по-іншому представлений клітинний розподіл в піддослідній групі щурів у

яких була змодельована гіпомелатоніемія (рис. 2). Кишкові крипти та ворсинки мали дещо згладжений вигляд за рахунок збільшення кількості мітотичних недиференційованих клітин. В меншому ступені бокаловидні клітини продукували слиз.

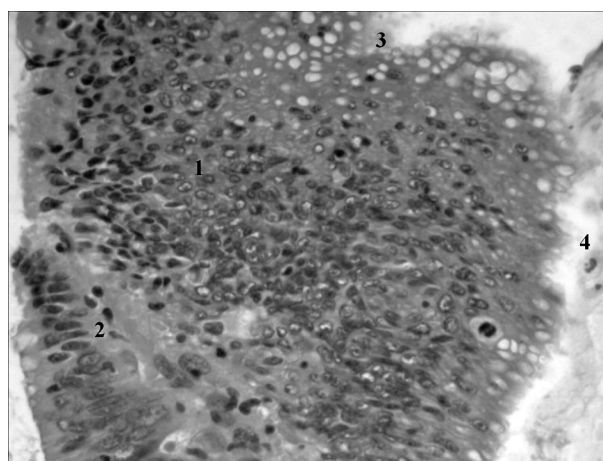


Рис. 2. Розподіл клітинних елементів епітеліоцитів тонкої кишки в групі щурів при нестачі мелатоніну:

1 – мітотичні клітини; 2 – недиференційовані стовбурові епітеліоцити; 3 – бокаловидні клітини; 4 – слизовий секрет. Забарвлення: гематоксилін – еозин. Збільшення: об. 10х, ок. 15х.

При вивченні морфологічних особливостей в групі, де була змодельована нестача мелатоніну, при великому збільшенні мікроскопа нами були відмічені наступні особливості розподілу ендокриноцитів. Клітини мали добре розвинену цитоплазму, майже всю її поверхню займали добре контуровані ядра. Ядерно-цитоплазматичне співвідношення в деяких ендокриноцитах становило 0,8–0,9. Гетерох-

роматин ядер мав глибокий характер та розташовувався дифузно по всій ядерній оболонці. Ядерця в кількості 1–2, а іноді і більше, переважно локалізувались по периферії ядер.

У всіх полях зору мікроскопа зустрічалися клітини, які знаходилися в різних фазах мітозу та характеризувалися великою проліферативною активністю (табл. 3).

Таблиця 3

Розподіл фаз мітозу в тонкій кишці щурів при нестачі мелатоніну

Група спостереження	Мітотичний індекс, ‰	Профаза мітозу*, %	Метафаза мітозу*, %	Анафаза мітозу*, %	Телофаза мітозу*, %
Гіпомелатоніемія	22,31	22,50	51,60	10,60	15,40

*Примітка: по відношенню до 100% клітин у стані поділу.

Виходячи з даних розподілу проліферативної активності епітеліоцитів, мітотичний індекс в групі щурів у яких була змодельована гіпомелатоніемія складає 22,31‰. Характер-

ною особливістю було те, що переважна більшість клітин знаходилась в стані мітотичного поділу, серед яких велика кількість була представлена патологічними мітозами (табл. 4).

Таблиця 4

Розподіл патологічних мітозів в тонкій кишці щурів при гіпомелатоніемії

№ п/п	Розподіл патологічних мітозів	Кількість, %
1	Відставання хромосом при розходженні*	9,60
2	Містки*	1,10
3	Розсіювання хромосом*	0,90
4	Тригруппова метафаза*	0,90
5	Моноцентричний мітоз*	4,00
6	Асиметричний мітоз*	0,90
7	Багатополосний мітоз*	3,20
8	К-мітоз*	16,70
9	Загальна кількість патологічних мітозів**	36,70

Примітки:

- * – це відсоток по відношенню до загальної кількості патологічних мітозів;
- ** – це відсоток по відношенню до 100% клітин у стані поділу.

Підтвердженням даного положення розподілу патологічних мітозів при недостатці мелатоніну є характерна гістологічна та морфологічна картина. Так, основною патологією (16,7%) переважно був К-мітоз зі злипанням хромосом, який характеризується блокадою поділу клітин в метафазі, в результаті ушкодження мітотичного апарату. Він представлений гіперспіралізованими та потовщеними хромосомами, які утворюють щільний конгломерат – комок. На другому місці зустрічалась так звана патологія при розходженні хромосом (9,6%). Вона характеризувалась нерівномірним розподілом хромосом в мітотич-

них центрах та затримкою при їх потраплянні в дочірні клітини. Крім цього, в незначній кількості спостерігалися так звані містки. Вони були наслідком фрагментації хромосом з утворенням містка, який затримує та блокує утворення цитотомії (рис. 3).

Як показують результати морфологічних досліджень препаратів в групі щурів, які отримували мелатонін в дозі 1 мг/кг маси тіла на добу та утримувались в цілодобовій темряві 30 діб, в них також спостерігаються всі клітинні елементи, притаманні нормальній гістологічній будові тонкої кишки. В слизовій оболонці добре виражені крипти, які форму-

ють ворсинки. Останні вкриті одношаровим циліндричним кайомчастим епітелієм, який вкриває війки та крипти. Основну масу клітин складають стовпчасті епітеліоцити, які мають ворсинки. Зустрічаються поодинокі бокалоподібні клітини зі світлою цитоплазмою, які містять слизовий секрет.

Крім цього, в невеликій кількості спостерігаються поодинокі недиференційовані епітеліоцити, які є основою регенерації клітин ворсинок та крипт.

При більш детальному вивченні гістологічних препаратів при великому збільшенні мікроскопа в експериментальній групі щурів, які отримували надлишок мелатоніну, встановлені наступні їх особливості. Так, епітеліоцити мають витягнуту форму, з добре вираженим округлим ядром, яке має, переважно, апікальне розташування з крайовим стоянням гетерохроматину.

Строма органа та кровоносні судини мають звичайну форму, місцями з невеликою кількістю лімфо-гістіоцитарних інфільтратів. В деяких клітинах зустрічаються відставання хромосом при розходженні. Для них характерні утворення поодиноких, іноді багаточисельних фрагментів з утворенням дрібних частин (так звана пульверизація хромосом), які дифузно розсіяні по всій поверхні цитоплазми або розташовуються в ділянці веретена поділу.

При дослідженні мітотичного індексу у тонкій кишці піддослідних тварин, які отримували надлишок мелатоніну, встановлено наступний розподіл фаз мітозу (табл. 5).

Виходячи з результатів спостереження, у тварин, які отримували підвищений вміст мелатоніну на протязі 30 діб, з'ясовано, що проліферативна активність епітеліоцитів тонкої кишки щурів даної групи дещо знижена, в порівнянні з контрольною групою (3,25%, проти 6,65%). Аналізуючи розподіл фаз нормально плинучого мітозу, звертає на себе увагу переважання профазі мітотичного поділу в клітинах експериментальної групи при гіпермелатоніемії (44,8%) над іншими фазами.

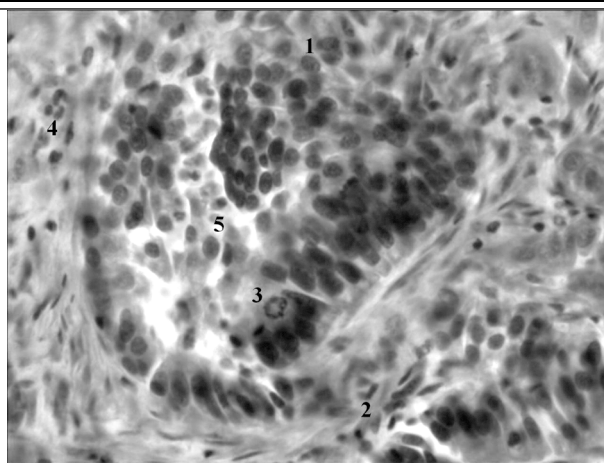


Рис. 3. Основні форми патології мітозів в епітеліоцитах тонкої кишки щурів при нестачі мелатоніну:

1 – патологія мітозу у вигляді містків; 2 – відставання хромосом при розходженні; 3 – кільцева метафаза; 4 – тригрупова метафаза; 5 – К-мітоз зі злипанням хромосом. Забарвлення: гематоксилін – еозин. Збільшення. об. 40х, ок. 15х.

Крім цього, нами було проведено кількісне та якісне вивчення патологічних мітозів на гістологічних препаратах даної досліджуваної групи (табл. 6).

В таблиці представлені основні форми патології, які переважали в даному спостереженні у відсотковому співвідношенні.

В інших полях зору мікроскопа у великій кількості переважають так звані клітини Панета, які розташовані на дні крипт, а в апікальній поверхні містять ацидофільні секреторні гранули (рис. 4).

Крім того, зустрічаються клітини з віялоподібним веретеном та великою бокалоподібною метафазною пластинкою, в якій сестринські хроматиди не розходяться, з формуванням так званого моноцентричного мітозу. В подальшому доля цих клітин може призводити до асиметричного, багатополюсного та К-мітозу.

Як показують результати математичних та морфологічних досліджень, в основному переважають функціональні форми патології, які не пов'язані з грубим ушкодженням мітотичного апарату клітин і хромосом та кінетохорів ділення.

Таблиця 5

Розподіл фаз мітозу в тонкій кишці щурів при гіпермелатоніемії

Група спостереження	Мітотичний індекс, ‰	Профаза мітозу*, %	Метафаза мітозу*, %	Анафаза мітозу*, %	Телофаза мітозу*, %
Гіпермелатоніемія	3,25	44,80	40,60	2,90	11,70

*Примітка: * – по відношенню до 100% клітин у стані поділу.

Розподіл патологічних мітозів в тонкій кишці щурів при гіпермелатоніемії

№ п/п	Розподіл патологічних мітозів	Кількість, %
1	Відставання хромосом при розходженні*	3,70
2	Містки*	1,10
3	Розсіювання хромосом*	0,30
4	Тригрупова метафаза*	—
5	Моноцентричний мітоз*	0,40
6	Асиметричний мітоз*	0,20
7	Багатополосний мітоз*	0,20
8	К-Мітоз*	4,70

Примітки:

* – це відсоток по відношенню до загальної кількості патологічних мітозів;

** – це відсоток по відношенню до 100% клітин у стані поділу.

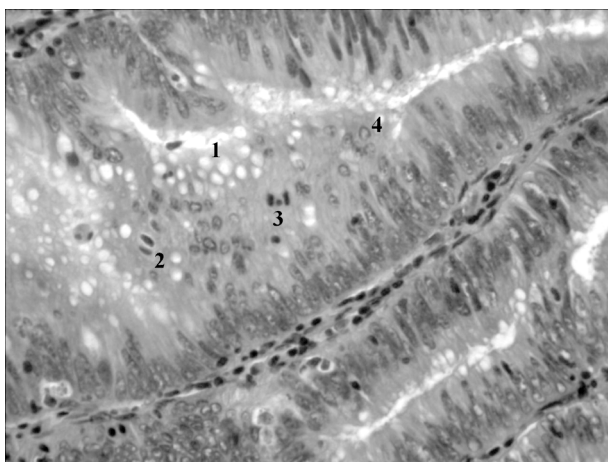


Рис 4. Патологічні мітози в тонкій кишці щурів при гіпермелатоніемії:

1 – клітини Панета; 2 – моноцентричний мітоз; 3 – асиметричний мітоз; 4 – «Кільцева» метафаза. Забарвлення: гематоксилін – еозин. Збільшення: об. 10х, ок. 15х.

Отже, у тварин, які отримували мелатонін на протязі 30 діб, проліферативна активність епітеліоцитів тонкої кишки щурів дещо знижена, в порівнянні з контрольною групою. В клітинах переважає профаза мітотичного поділу. В основному переважають функціональні форми патології, які не пов'язані з грубим ушкодженням мітотичного апарату клітин і хромосом та кінетохорів ділення.

Висновки і перспективи подальших досліджень. При вивченні дії гіпо- та гіпермелатоніемії на проліферативну активність епітеліоцитів тонкої кишки щурів виявилось, що нестача мелатоніну стимулює проліферативну активність епітеліоцитів, а його надлишок, навпаки, – пригнічує. Планується вивчення стану прооксидантно-антиоксидантної системи тонкої кишки щурів в умовах нестачі та надлишку мелатоніну.

Список використаних джерел

1. Анисимов В. Н. Эпифиз и продукция мелатонина / Анисимов В. Н.; В кн. : Мелатонин в физиологии и патологии желудочно-кишечного тракта / Под ред. акад РАМН Ф. И. Комарова. — М. : Сов. спорт, 2000b. — С. 6—23.
2. Антонова О. І. Вплив хронічної гіпермелатоніемії на стан печінки щурів / О. І. Антонова, О. І. Цебржинський // Вісник Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. — 2006. № 13 (18). — С. 6—10.
3. Барабой В. А. Антиокислительная и биологическая активность мелатонина / В. А. Барабой // Укр. біохім. журнал. — 2000. Т 72, № 3. — С. 5—11.
4. Гуралюк В. М. Стрес-індуковані морфофункціональні зміни надниркових залоз за різної довжини фотоперіоду: Автореф. канд. мед. наук: спец. — Одеса, 2008. — 20 с.
5. Казанцева И. А. Патология митоза в опухолях человека / И. А. Казанцева — Новосибирск: Наука, 1981. — 144 с.
6. Пішак В. П. Шишкоподібне тіло і біохімічні основи адаптації / В. П. Пішак – Чернівці, 2003. — 152 с.
7. Турчина С. И. Сезонные ритмы продукции мелатонина и иммунореактивности у здоровых детей / С. И. Турчина, Н. В. Шляхова — Всероссийская научно-практическая конференция 50 лет мелатонину: итоги и перспективы исследований. Тезисы докладов, СПб, 2008. — С. 41.
8. Anisimov V. N. Melatonin and colon carcinogenesis: Inhibitory effects of melatonin on development of intestinal tumours induced by 1,2-dimethylhydrazine in rats / V. N. Anisimov, I. G. Popovich, M. A. Zabezhinski // Carcinogenesis. — 1997. — Vol. 18. — P. 1549—1453.
9. Bubenik G. A. Localization of melatonin in the digestive tract of the rat: effect of maturation, diurnal variation, melatonin treatment and pinealectomy / G. A. Bubenik // Horm. Res. — 1980. — V.12. — P. 313—323.
10. Reiter R. J. Melatonin: Lowering the High Price of Freats / R. J. Reiter // News Physiol. Sci. — 2000. — Vol. 15. — P. 246—250.

ANASEVYCH YA. M.

Mykolaiv

**EFFECT OF MELATONIN SHORTAGES AND SURPLUSES
ON THE MORPHOLOGICAL CONDITION OF THE TISSUES RAT
SMALL INTESTINE**

The analysis of the impact of lack and excess of melatonin on proliferative activity and occurrence of mitosis in cells of the small intestine of rats. The experiment showed that a lack of melatonin dramatically increases the number of abnormal mitosis in cells of the small intestine of rats, which may indicate the occurrence of malignant tumors. However, there is an increase in proliferative activity in the small intestine of rats.

In animals treated with the high content of melatonin for 30 days, proliferative activity of epithelial cells of the small intestine of rats slightly reduced in comparison with the control group (3,25%, against 6,65%). As the results of mathematical and morphological studies, with an excess of melatonin is mainly dominated by the functional form of pathology that are not associated with gross damage to the mitotic apparatus and chromosomes and cell division kinetohoriv.

When comparing the action of hypo- and hypermelatoninemia on proliferative activity of epithelial cells of the small intestine of rats was found that lack of melatonin stimulates the proliferative activity of epithelial cells and an excess of vice versa - depressing.

Keywords: melatonin, hipomelatoninemia, hipermelatoninemia, mitosis, small intestine.

АНАСЕВИЧ Я. Н.

г. Николаев

**ВЛИЯНИЕ НЕДОСТАТКА И ИЗБЫТКА МЕЛАТОНИНА
НА МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТКАНЕЙ ТОНКОЙ КИШКИ КРЫС**

Проведен анализ влияния недостатка и избытка мелатонина на пролиферативную активность и протекания митоза в клетках тонкой кишки крыс. Показано что при недостатке мелатонина подавляющее большинство клеток тонкой кишки находилось в состоянии митотического деления, среди которых большое количество было представлено патологическими митозами. Опыт показал, что недостаток мелатонина резко увеличивает количество патологических митозов в клетках тонкой кишки крыс, что может указывать на появление злокачественных опухолей. Вместе с тем происходит увеличение пролиферативной активности в тонкой кишке крыс. У животных, получавших повышенное содержание мелатонина в течение 30 суток, пролиферативная активность эпителиоцитов тонкой кишки крыс снижена, по сравнению с контрольной группой (3,25%, против 6,65%). Как показывают результаты математических и морфологических исследований, при избытке мелатонина, в основном преобладают функциональные формы патологии, которые не связаны с грубым повреждением митотического аппарата клеток, хромосом и кинетохоров деления. При сравнении действия гипо- и гипермелатонинемии на пролиферативную активность эпителиоцитов тонкой кишки крыс оказалось, что недостаток мелатонина стимулирует пролиферативную активность эпителиоцитов, а его избыток, наоборот, – угнетает.

Ключевые слова: мелатонин, гипомелатонинемия, гипермелатонинемия, митоз, тонкая кишка.

Стаття надійшла до редколегії 30.03.2014

УДК 577.47:502.747

В. Л. ДАНИЛЕНКО, І. В. НАКОНЕЧНИЙ

м. Миколаїв

ЕКОЛОГО-БІОЦЕНОТИЧНА ЗОНАЛЬНІСТЬ ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ ЗА ГРАДІЄНТОМ СОЛОНОСТІ ВОД

Різкі зміни гідрологічного режиму Тилігульського лиману призвели до засолення водойми, сучасний рівень якої на 5–8‰ вищий за середні показники вод Чорного моря. Засолення супроводжується низкою ланцюгово пов'язаних явищ системної деградації лиману та повної руйнації водних і прибережних біоценотичних угруповань. Негативний баланс між обсягами прісної води та випаровуванням щороку погіршує ситуацію і загрожує формуванням солоного озера.

Ключові слова: дигресія лиманних і річкових екокомплексів, Тилігульський лиман, Північно-Західне Причорномор'я.

Постановка проблеми. Одним із найбільших лиманів Причорномор'я є Тилігульський, який розташований на межі Одеської та Миколаївської областей (в меридіальному напрямку). У його межах поєднанні вкрай різноманітні ландшафтні ділянки з відповідними ценотичними угрупованнями – від прісноводних річкових (із півночі на південь) до морських і солончакових (приморські). Природний комплекс долини лиману відрізняється від інших частин морського узбережжя значною збереженістю первинних екосистем, але зростання солоності вод та негативний водно-сольовий баланс водойми загрожує їх існуванню [2]. Приклади сусідніх Куяльницького та Аджибейських лиманів наглядно демонструють наслідки перетворення «живих» водойм у піщано-сольову пустелю, що руйнується під дією пануючих північно-західних вітрів і слугує осередком засолення навколишніх територій.

Постановка завдання. Відповідно, метою дослідження є дослідження еколого-біоценотичних комплексів різних частин Тилігульського лиману в умовах нестабільності градієнту солоності вод.

Матеріали і методика досліджень. Базисним матеріалом для аналітичних узагальнень, які є основою даної роботи, слугували результати власних досліджень, виконаних у 2012–2013 рр. на різних ділянках Тилігульського лиману. Також у якості базисних матеріалів були використані літературні, звітні та статистичні дані щодо гідрології, гідрохімії, біокліматології Північного Причорномор'я [1]. Поєднання їх із результатами власних досліджень дозволили сформулювати уявлення

про загальні еколого-гідрологічні закономірності утворення та існування екосистем Тилігульського лиману, оцінити їх сучасний стан і прогнозувати варіанти розвитку сукцесійних процесів на даній фазі трансформації лиманних біомів.

В якості основних методів досліджень були обрані: метод системного аналізу; метод порівняльного аналізу даних; методи оцінки абіотичних складових та типізації біотичних угруповань і цілісних екосистем; методи загально-статистичних аналізів та спеціальні методи кореляційного аналізу.

Власні дослідження базовані на методиках польових досліджень системного (інтегративного) характеру, методиках екологічних оцінок стану біотопів та екосистем. Додатково також був опрацьований ряд новітніх методик фіксації точок польових і ландшафтних досліджень – JPS-навігацію, засоби космічного картографування, методики дистанційного екомоніторингу стану ґрунтів тощо.

Лабораторні дослідження охоплювали стандартні методи відбору проб та лабораторного гідрохімічного аналізу води, який проводили на лабораторному обладнанні кафедри екології МНУ імені В. О. Сухомлинського з паралельним вибірковим контролем проб в сертифікованій лабораторії НПО «Родючість». Статистичні обчислення фактичних даних включали різноманітні методи параметричних і непараметричних розрахунків, поєднаних з елементами кореляційного, факторного та варіаційного аналізів.

Результати досліджень та їх обговорення. Тилігульський лиман є водоймою закрито-

го типу і має значну довжину – до 82 км при ширині 0,2–3,5 км. Сучасні глибини досить незначні, на більшості площі акваторії вони не перевищують 1,5–2,0 м, лише в центральній та південній частинах зустрічаються ділянки з глибинами на межі 5–9 м. Загальна площа водоймисягає майже 170 км², а загальна площа лиманного екокомплексу (разом із площами прибережних схилів) – до 380 км². Площа водозбору складає 5240 км², середньорічний об'єм водойми досягає 250–600 млн м³ [3].

Інтенсивна деградація лиману, фіксована з початку 90-х років минулого століття, у значній мірі зумовлена швидким обмілінням водойми та її замуленням за рахунок переміщення ґрунту, вивільненого під час абразивної руйнації берегів. До початку 19-го століття лиман зберігав течію, завдяки їй існував стік через постійно відкрите в сторону моря гирло [4]. Зараз гирлова зона являє собою обмілілу водно-болотну ділянку, шириною (від моря до лиману) від 4 до 6 км. Природна пересип в минулому періодично мала неодноразові прориви в сторону моря, що забезпечувало скид надмірних об'ємів води, але з 1959 по 1971 роки такі скиди практично припинились і рівень лиману став поступово зменшуватись, аж поки не став майже на 1 м нижчий за рівень моря. Це призвело до необхідності штучного відкриття пересипу (1973 рік) та подачі морської води до лиману, що продовжується до наявного часу. Об'єми морської води, що проникають по каналу до лиману, в 1973–1981 рр. сягали (без урахування сезонних варіацій) 1,0–1,5 млн м³/добу, але в останні роки звичайно не перевищують 200–350 тис. м³/добу [3].

Цілорічний стік річки Тилігул загалом утримувався до середини 80-х років минулого століття, що забезпечувало водний баланс лиману та існування двох зон – північної солонкуватого-прісноводної (від устя Тилігулу до села Калинівка) та південної солоноводної (від села Калинівка до морського пересипу). Проникнення солоних вод на північ від вказаної межі зон обмежене піщаною косою, яка перетинає лиман з сходу на захід (від села Прогресівка до села Кордон), не доходячи до протилежного берега на 360–400 м. За цих умов, навіть при постійному переміщенні вод лиману під дією відгінних та нагінних віт-



Рис.1. Зони лиману з різним рівнем солоності

рів, у північній частині солоність утримувалась на межі 7,0–8,6‰, а в південній – 14,2–15,7‰ [1]. По мірі збіднення річкового стоку аж до його повного припинення в кінці минулого століття, але при збереженні обсягів поповнення водойми морською водою, солоність у північній зоні лиману зросла до 17‰, а в південній – до 21‰ [2,4].

За нашими даними, потрібно виділити декілька ділянок лиману, умови яких значно відмінні за фактором солоності води (рис. 1). Так, вершина лиману на протязі майже 25 км (від міста Березівка до села Гуляївка) являє собою типову прісноводну водойму плавневого типу з нестабільними гідрологічними режимом. Мінералізація води в цій ділянці у межений період становить близько 5–6‰, відносячись за складом солей до гідрокарбонатного класу кальцієвої групи. Влітку мінералізація води в цій ділянці зростає до 8‰, а в окремі роки – до 12‰.

Від села Гуляївка на 15–20 км у напрямку моря (приблизно до села Лисенкове на межі Одеської та Миколаївської областей) розташована середня зона лиману з сезонно-динамічними характером мінералізації води, яка в цілому формує ознаки суто солоновод-

ної водойми. Показники мінералізації води в цій зоні у край нестабільні, коливаючись на рівні від 17 до 27‰ у залежності від наявності течії, напрямку та сили вітрів.

Від вказаної південної межі середньої зони лиману до морського пересипу, на відстані більше 50 км, характер водойми набуває типу морської мілководної затоки з відповідними біоценозами та рослинними угрупованнями прибережного і солончакового типу. Рівень солоності води в цій зоні високий (19–23‰), сягаючи влітку в окремі роки до 27–28‰, що зумовлює критичні умови для існування прісноводних та малосолоноводних видів біоти.

Отримані попередні результати щомісячного контролю рівня мінералізації води на різних ділянках лиману, а також в прибережній частині моря поблизу гирлової зони Тилігульського лиману (табл. 1), носять у край епізодичний характер, формуючи по суті випадковий зріз показників з інтервалом в 1 місяць.

Така груба вибірка складна для статистичних обрахунків та пошуку чітких сезонних закономірностей, але і ці дані несуть цінну інформацію та дозволяють зробити певні узагальнення. По перше – відносна безсистемність динаміки показників солоності води одночасно на різних ділянках лиману прямо вказує на те, що причиною цих змін є не сезонні коливання в обсягах надходження прісної води, а в першу чергу – напрям вітрів, які

одночасно нагоні для верхів'я та відгоні – для гирлової зони. У загальному плані лімітуючими умовами локальної солоності вод різних частин лиману є глибина, інсолярний режим, температура повітря і води, обсяги надходження солоної морської води та її випаровування, коливання хімічного складу донних відкладень тощо. Поєднання всіх цих факторів визначає параметри солоності води не тільки у просторі (відносно конкретної локальної ділянки лиману), але і в часі (значні зміни солоності протягом однієї лише доби).

При цьому для всієї акваторії лиману можливо показати ряд узагальнюючих висновків:

- у нижній (приморській) частині лиману солоність перевищує аналогічний показник морської води, що є прямим свідченням незворотного засолення водойми за рахунок негативного балансу випаровування;
- навіть при незначних глибинах та постійному вітровому перемішуванні вод акцентована тенденція утримання більш солоної та щільної води у придонних шарах;
- явно виражене зростання рівня солоності по всій акваторії лиману влітку та поступова нормалізація градієнту мінералізації восени-взимку;
- навесні, у березні-травні на всіх ділянках лиману та в морі фіксований найнижчий рівень солоності.

Таблиця 1

Сезонно-зональні показники мінералізації (‰) проб води із різних ділянок Тилігульського лиману (з 1.09.2012 по 1.09.2013 рр.)

Терміни взяття проб	Верхів'я		Середня частина		Приморська частина		Морська вода в зоні с. Коблева	
	Поверхневі води	Придонні води	Поверхневі води	Придонні води	Поверхневі води	Придонні води	Поверхневі води	Придонні води*
Вересень	12,3	12,5	17,1	17,5	27,2	22,7	14,2	15,1
Жовтень	11,9	10,5	16,3	12,7	22,4	22,6	13,1	15,8
Листопад	12,1	12,3	17,2	18,4	19,1	22,0	16,2	16,2
Грудень	10,2	10,4	17,9	15,1	19,0	19,2	16,1	16,3
Січень	7,1	7,9	14,1	14,8	17,2	19,0	12,3	15,8
Лютий	8,3	8,2	10,3	14,2	17,8	19,4	15,4	15,9
Березень	2,9	3,3	13,7	14,4	17,4	19,1	16,0	16,2
Квітень	3,4	3,9	13,2	14,6	17,2	18,7	10,2	12,0
Травень	7,4	7,5	16,8	15,5	18,4	18,9	12,3	12,9
Червень	9,1	9,4	10,1	19,5	19,3	23,1	13,8	15,2
Липень	8,5	8,2	19,7	17,7	22,7	23,3	15,9	15,9
Серпень	7,2	7,9	22,2	23,9	22,2	25,2	14,7	15,6
Середні цілорічні	8,4	8,5	15,7	16,5	20,0	21,1	14,2	15,2

Висновки і перспективи подальших досліджень

1. Різкі зміни гідрологічного та сольового режиму Тилігульського лиману не є одномоментним явищем, а носять циклічний характер, неодноразово повторюючись у часі та просторі. Основною причиною цих явищ є зміни стану, площі та рівня Чорного моря, ініційовані глобально діючими геологічними та кліматичними чинниками.

2. На сьогодні рівень розвитку сукцесійних процесів Тилігульського лиману дійшов до критичної межі, загрожуючи самому існуванню унікальної водойми та її природних комплексів. При цьому здатність екокомплексу до самовідновлення носить лише частковий характер, що вимагає спрямованого технічного втручання із сторони людини для корекції стану та збереження первинних ознак природної водойми.

3. Одним із шляхів збереження лиману є об'ємні днопоглиблюючі роботи на всій ділянці лиману від гирла до верхів'я, які дозволять нормалізувати процеси вітрового пере-

мішування вод та їх цілорічний терморегіж, а також різко зменшити площу надкритичного рівня випаровуваності мілководдя (0,2–0,4 м) і дещо зменшити загальну площу водного дзеркала, що здатне на 27–30% зменшити випаровуваність і частково стабілізувати гідрологічний режим водойми.

Перспективи подальших досліджень полягають у більш детальних і суто технічних опрацюваннях обсягів дії тих чи інших факторів за допомогою модельної схеми, побудованої на основі вказаних вище шляхів збереження лиману.

Список використаних джерел

1. Лиманно-устьевые комплексы Причерноморья: географические основы хозяйственного освоения. — Л.: Наука, 1988. — 304 с.
2. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи їх вирішення». — Одеса: ОДЕКУ, 2012. — 160 с.
3. Полукарова Л. А., Байрактар В. М. Екологічна оцінка прибережних акваторій Тилігульського лиману // Питання біоіндикації та екології. — Запоріжжя: ЗНУ, 2011. — Вип. 16, № 2. — С. 191–207.
4. Розенгурт М. Ш. Гидрология и перспективы реконструкции одесских лиманов. — К.: Наукова думка, 1974. — 224 с.

DANYLENKO V. L., NAKONECHNIY I. V.

Mykolaiv

**ECOLOGICAL AND BIOCENOTIC ZONES OF TILIGUL ESTUARY
IN ACCORDANCE WITH WATER SALINITY GRADIENT**

Abrupt changes in the Tiligul estuary's hydrological regime have led to the salinization of the reservoir, which at the current level is of 5–8‰ higher than the average of the Black Sea. Salinization is accompanied by a series of chain-related effects of systemic degradation of the estuary and the complete destruction of aquatic and coastal biocenotical groups. The negative balance between the amount of fresh water and evaporation worsens the situation every year and threatens the formation of the salt lake.

Keywords: estuary and river ecocomplexes digression, Tiligul estuary, North-west Black sea area.

ДАНИЛЕНКО В. Л., НАКОНЕЧНИЙ І. В.

г. Николаев

**ЕКОЛОГО-БИОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ ТИЛИГУЛЬСКОГО ЛИМАНА
ПО ГРАДИЕНТУ СОЛЁНОСТИ ВОД**

Резкие изменения гидрологического режима Тилігульського лимана привели к засолению водоёма, современный уровень которого на 5–8‰ выше, чем средние показатели вод Чёрного моря. Засоление сопровождается чередой взаимосвязанных явлений системной деградации лимана и полного разрушения водных и прибрежных биоценотических сообществ. Негативный баланс между объёмами пресной воды и испарений каждый год ухудшает ситуацию и может привести к формированию солёного озера.

Ключевые слова: дигрессия лиманных и речных экомкомплексов, Тилігульський лиман, Северо-Западное Причерноморье.

Стаття надійшла до редколегії 28.03.2014

УДК 614.1574.4+248

**В. А. ЗЮЗИН, Т. М. ЯБЛОНСЬКА, А. О. АВРАМЕНКО,
А. А. МАРГОРЯН, Д. В. ЗЮЗИН**

м. Миколаїв

ЗМІНИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ШЛУНКУ ТА ДВАНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ ПІД ВПЛИВОМ ОЗОНОТЕРАПІЇ

*В даній статті викладені результати вивчення впливу озонотерапії на морфо- функціональний стан шлунку та дванадцятипалої кишки. Проведені дослідження виявили, що при застосуванні озонотерапії спостерігалася позитивна динаміка клітинних проявів виразкової хвороби та частоти рубцювання виразки, а також якість ерадикації *Helicobacter pilori* у хворих.*

Ключові слова: озонотерапія, морфо-функціональний стан, виразкова хвороба.

Постановка проблеми: Виразкова хвороба шлунку та дванадцятипалої кишки залишається однією з розповсюджених захворювань шлунково-кишкового тракту. Відкриття у 1983 році Б. Маршалом і Дж. Р. Уорреном інфекції, яку назвали *Helicobacter pilori*, стало революцією у гастроентерології. Саме з цією інфекцією вчені пов'язують розвиток бактеріального гастриту типу В, виразкової хвороби та раку шлунку. Тому лікування бактеріального гастриту є запорукою профілактики виразкової хвороби і онкопатології шлунку. Однак запропоновані Маастрихтською угодою 1 – 4 скликання схеми лікування не мають 100 відсоткову ефективність. Однією з причин є резистентність *Helicobacter pilori* до антибіотиків, які входять до цих схем, що стає світовою проблемою. Це спонукає шукати нові альтернативні методи боротьби з *Helicobacter pilori*.

Озонотерапію як один із ефективних методів реабілітації застосовують з метою підвищення ефективності відновного лікування хворих на виразкову хворобу дванадцятипалої кишки (ДПК) шляхом комплексного застосування медикаментозного лікування і різних методик озонотерапії з урахуванням етіпатогенетичних особливостей захворювання, особливо асоційованих із *Helicobacter pilori*. Встановлено, що органічні озоніди володіють не специфічною фунгіцидною, бактеріоцидною, вірусоцидною дією і справляють системний метаболічний ефект на всі тканини та клітини організму. Зменшення ступеня тканинної гіпоксії є одним з механізмів протизапальної дії озону. Озон посилює мікроциркуляцію і поліпшує трофічні процеси в органах та тка-

нинах, що має велике значення для оптимізації процесів репарації при виразковій хворобі.

Отже, актуальність обраної теми продиктована намірами отримати важливі наукові дані відносно впливу озонотерапії на функціональний стан шлунку та дванадцятипалої кишки і на якість ерадикації *Helicobacter pilori*.

Аналіз останніх досліджень і публікацій: Застосування озону засновано на окислювальних, дезінфікуючих і бактерицидних властивостях. Він знищує бактерії та грибки. Озон також ефективно знищує віруси і канцерогенні речовини. Володіючи здатністю руйнувати запахотворні субстанції, озон знайшов застосування як дезодорантна речовина. Широко систематичні дослідження в галузі озонотерапії проводилися найперше в Німеччині, коли в щоденній медичній практиці стали застосовуватися стійкі до озону полімерні матеріали і зручні для роботи озонаторні установки. Інтерес до озонотерапії посилювався в процесі накопичення даних про біологічну дію озону і появи повідомлень із різних клінік світу про успішне використання озону при лікуванні цілого ряду захворювань. Нині в світі продуктивно діє Міжнародна асоціація «Озон», котра провела 14 міжнародних конгресів [1, 4, 5, 6, 7].

У німецькій медичній літературі нараховується понад 6000 публікацій щодо використання озону стосовно людини протягом останніх 50 років. Лише за останні 5 років Міжнародна асоціація «Озон» надала доповіді більш ніж 5000 докторів медицини з Європи про безпечне і ефективне використання медичного озону протягом 40 років [11].

За останні роки відбулися чотири російські науково-практичні конференції з озонотерапії в Нижньому Новгороді і одна українська міжнародна науково-практична конференція в Харкові. Протягом останніх 30 років ведуться активні роботи з досліджень озону і широко впроваджені методи озонотерапії в Росії. Центрами російської озонотерапії стали Москва, Нижній Новгород, а в Україні – Харків та Одеса [3, 4, 5, 6, 7].

В Україні пошук нових методів детоксикації в лікуванні хворих із гострою і хронічною нирковою недостатністю і наявність інформації про високу реактогенну здатність озону активно вступати в реакцію з ліпідами й білками плазматичних кліткових мембран, а також органічними сполуками дозволили харківським медикам у 1991 році поставити перед собою мету зробити можливим і доцільним застосування різних методів озонотерапії в лікуванні цієї найбільш важкої категорії хворих. При цьому всі експериментальні й клінічні пошуки в даному напрямку довелось проводити на українській апаратурі. У Харкові в цей час розробка вітчизняної виробничої апаратури для озонування питтєвої води й знезараження стічних вод була розпочата в інституті «Укркомунпроект» і створеній при Червонозаводському райвиконкомі фірмі «Озон». На початку 1992 року за співдружності лікарів урологів на чолі з д. м. н. Ю. І. Козіним і к. м. н. В. В. Леоновим із наукововиробничого об'єднання «Меридіан» і працівників малого підприємства «Резерв-1» була створена промисловим способом установка для озонування «Озон-15», яка дозволяла отримувати 2,5 г озону за годину. У подальшому озонатори НПО «Меридіан» широко використовувалися в сільському господарстві, для озонування й дезодорації приміщень і санації озonom приміщень хірургічного стаціонару [2, 3]. Дещо пізніше МГП «ХШ-ЕМОС» Харківського політехнічного інституту почало випуск озонаторів для озонування води в плавальних басейнах, для обробки стічних вод, зерна й насіння. Водночас, український фізико-технічний інститут (м. Харків) почав виробництво безбар'єрних озонаторів для дезинфекції та профілактики внутрішньогоспітальної інфекції, стерилізації медичного інструменту і для сільськогосподарського ви-

користання. НТУ Київського політехнічного університету приступив до випуску озонаторів для санітарно-гігієнічних цілей і застосував їх для озонотерапії в дерматології і стоматології. Розпочато та впроваджено виробництво озонаторів в Одесі. Нині харківський «Інститут озонотерапії і медобладнання» виробляє й постачає різноманітні озонаторні установки для медичних цілей і для озонування питної води. Таким чином, експериментально-клінічні розробки і впровадження методу озонотерапії здійснювались українськими медиками на вітчизняному обладнанні.

У Харкові протягом десяти останніх років групою лікарів-клініцистів у складі д. м. н. В. І. Жукова, к. м. н. В. В. Леонова, к. м. н. А. І. Лисенка, В. І. Савенкова, С. Д. Тимохіна, М. Б. Хільченка, І. В. Нікітіної, Ю. А. Таратути під керівництвом д.м.н. Ю. І. Козіна розроблені оригінальні методики озонотерапії при різних урологічній та андрологічній патології на базі Харківського обласного клінічного центру урології і нефрології. Наслідком спільних зусиль були зареєстровані три патенти України і з'явилося понад 40 публікацій. У березні 1996 року був здійснений успішний захист В. В. Леоновим докторської дисертації «Шляхи підвищення ефективності лікування гострої ниркової недостатності» (науковий консультант – д. м. н. Ю. І. Козін), в якій обґрунтована доцільність озонотерапії для хворих з ГНН. Під керівництвом д. м. н. Ю. І. Козіна лікарем-пошуковцем В. І. Савенковим у кінці 1998 року підготовлена дисертаційна робота на здобуття вченого ступеня кандидата медичних наук «Озонотерапія в лікуванні уросепсису та його ускладнень». Експериментальні дослідження, проведені з 1991 року, базувалися на вивченні дії озонотерапії на п'ятьох 4-місячних поросятах і двох 5-місячних козенятах, на 20 кролях, 200 білих щурах і 200 білих мишах, а також вивченні бактерицидної дії озону на 460 бактеріальних суспензіях; у фізіологічному розчині, плазмі крові і цільній крові і 80 суспензіях мікобактерій туберкульозу, із яких половина – штам «Academia», а друга половина – медикаментозно стійкі штами, виділені від хворих. У результаті статистично достовірно доведено, що концентрація озону в розчині більше 3,5 мг/л виявляє виражену бактерицидну дію на патогенні мікроор-

ганізми і може з успіхом застосовуватися для промивання ниркових мисок, сечового міхура і уретри. Екстракорпорально озонована кров і її плазма покращують свої реологічні, біохімічні і дезінтоксикаційні показники при концентрації озону в розчині $1,1 \pm 0,2$ мг/л, при введенні їх у суміші з озонованим фізіологічним розчином (ОФР) у кількості 5 ± 1 мл на кілограм ваги. Внутрішньовенне введення озонованого розчину не змінювало морфологічних і функціональних показників сперматогенезу і функціонального стану сперматозоїдів, не справляло негативного впливу на частоту мутацій і хромосомні аберації, не викликало алергізації і пошкодження внутрішніх органів експериментальних тварин, водночас достовірно підвищуючи показники Т-клітинного імунітету і монуклеарно-фагоцитуючої системи [2, 3].

У хворих із нирковою недостатністю оптимальним є внутрішньовенне крапельне повернення екстракорпорально озонованої свіжогепаринізованої крові в кількості 5 ± 1 мл на кілограм ваги хворого при змішуванні в рівних кількостях крові та ОФР з концентрацією озону $1,1 \pm 0,2$ мг/л. Наш український досвід клінічного застосування різних методів озонотерапії з 1992 року при лікуванні хворих із гострою і хронічною нирковою недостатністю, гнійнозапальовальними ускладненнями і сепсисом, злоякісними захворюваннями нирок і захворюваннями, що передаються статевим шляхом, дозволив розробити і впровадити оригінальний спосіб визначення оптимально дієвої концентрації озону при озонотерапії.

Основою його є індивідуальний підбір максимально ефективної дози озону у фізіологічному розчині при його ступеневому насиченні від 2 мг/л до 7–10 мг/л зі щоденним підвищенням концентрації на $0,5 \pm 0,1$ мг/л протягом 10–15 днів. При цьому оптимально дієвою вважається доза на $0,5 \pm 0,1$ мг/мл менша концентрації озону в розчинах, що сприймається токсично.

Протягом останніх п'яти років методи озонотерапії успішно вивчаються і впроваджуються в Харківській державній медичній академії післядипломної освіти в неврології під керівництвом д. м. н., проф. М. І. Хвисяка і к. м. н., доц. В. О. Малахова, в урології та неф-

рології під керівництвом д. м. н., проф. М. І. Хвисяка і д. м. н., проф. В. В. Леонова, в Харківському державному медичному університеті в дитячій хірургії під керівництвом д. м. н., проф. В. Б. Давиденка, в акушерстві й гінекології під керівництвом д. м. н., академіка АМН України В. І. Грищенка, в отоларингології під керівництвом д. м. н., проф. В. Ф. Філатова, в Українському ЩЦ дерматології та венерології (Харків) під керівництвом д. м. н., проф. Я. Ф. Кутасевич, в Інституті проблем кріобіології і кріомедицини НАН України (Харків) під керівництвом д. б. н. В. Д. Зінченка. У вищевказаних наукових організаціях успішно проводяться науково-дослідні роботи, підготовлені докторська і в стадії завершення чотири кандидатські дисертації.

Озон – високоактивний хімічний елемент, широко відомий через свою активну роль у підтримці екологічної рівноваги на Землі. Він оберігає живі організми од впливу ультрафіолетових променів. Він активно вступає в реакції з різними біологічними об'єктами, зокрема зі структурами клітини. При парентеральному введенні основна дія озону впливає на організм опосередковано за рахунок дії «озонідів» – сполук озону з органічними сполуками, що містять «подвійні зв'язки». Встановлено, що органічні озоніди володіють неспецифічною фунгіцидною, бактеріоцидною, вірусоцидною дією і справляють системний метаболічний ефект на всі тканини та клітини організму [1, 10].

Озонотерапію як один із ефективних методів реабілітації застосовують з метою підвищення ефективності відновного лікування хворих на виразкову хворобу дванадцятипалої кишки (ДПК) шляхом комплексного застосування медикаментозного лікування і різних методик озонотерапії з урахуванням етіпатогенетичних особливостей захворювання, особливо асоційованих із *Helicobacter pilori*.

Постановка завдання: Підтвердження ефективності та оцінка результатів різних методів озонотерапії у хворих на виразкову хворобу дванадцятипалої кишки. Отримання наукових даних відносно впливу озонотерапії на функціональний стан шлунку та дванадцятипалої кишки і на якість ерадикації *Helicobacter pilori*, як альтернативного методу боротьби з цією інфекцією.

Матеріали і методи досліджень: Для підтвердження ефективності та оцінки результатів різних методик озонотерапії нами було обстежено 120 хворих на виразкову хворобу ДПК в умовах центру прогресивної медицини та реабілітації «Реа+Мед». Всі хворі представлені 2-ма групами: 1-а група – контрольна (30 чол.) – одержувала медикаментозну терапію; 2-а група – основна (90 чол.) включала прийом хворими на фоні медикаментозного лікування озонотерапії: А – внутрішній прийом озонованої води (30 чол.), В – мала аутогемотерапія озонорозведеної суміші (28 чол.), С – комплексне застосування озонованої води і малої аутогемотерапії (32 чол.).

Обстеження хворих проводили за єдиною програмою з використанням клінічних, інструментальних і лабораторних методів до і після лікування: оцінка скарг, анамнезу захворювання та життя, огляд та клінічне обстеження, фіброгастроуденоскопія, внутрішньошлункова рН-метрія, дослідження біоптатів та відбитків з різних ділянок шлунку та ДПК, загально клінічні та імунологічні (активність фагоцитозу, кількість імуноглобулінів та ЦІК) дослідження крові. Для медикаментозного лікування використовувалася стандартна терапія: антибіотики, препарати вісмута, препарати що покращують мікроциркуляцію та моторику, пробіотики та симптоматична терапія. У наших дослідженнях ми застосували озонотерапію у різних методиках: для внутрішнього прийому використовували озоновану воду з концентрацією озону 14 мг/л з поступовим зниженням її до 12 мг/л, в загальному дозуванні 200 мл 2–3 рази на день протягом 10–14 днів щоденно. Для малої аутогемотерапії приготувану озонорозведену суміш концентрацією 0,6 міліграм/л вводили внутрішньом'язово, 2 рази на тиждень, на курс 6–8 процедур. Комплексне застосування озонованої води і малої аутогемотерапії у вказаних вище дозуваннях проводили в перші

3 дні лікування – щодня, в подальші 3 дні – через день, і до закінчення курсу (10–14 днів) 2 рази на тиждень, всього на курс лікування 10.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати лікування хворих на виразкову хворобу ДПК під впливом різних методів озонотерапії характеризувалися зменшенням або зникненням больового, диспепсичного синдромів, пальпаторної хворобливості в пілородуоденальній зоні, рубцюванням виразки, ерадикацією *Helicobacter pylori*, поліпшенням імунологічних показників, зменшенням клініко-функціональних порушень з боку супутніх захворювань шлунково-кишкового тракту і серцево-судинної системи, оптимізацією переносимості медикаментозної терапії (зменшенням побічних явищ). Вираженість вказаних позитивних змін залежала від методики озонотерапії.

З табл.1 виходить, що додаткове використання озонотерапії у хворих на виразкову хворобу ДПК сприятливо позначалося на клінічному перебігу захворювання. Внутрішній прийом озонованої води супроводжувався статистично достовірним ($p < 0,01$) поліпшенням аналізованих показників, в порівнянні з контрольною групою. Мала аутогемотерапія, хоча і приводила до позитивних результатів, але вони були значно менш вираженими, в порівнянні з групами 2А і 2С. Результати, одержані в групі 2С були якнайкращими ($p < 0,01$). Вказані позитивні зміни супроводжувалися ранішим рубцюванням дефекту язви *Helicobacter pylori* та якістю ерадикації, в порівнянні з контрольною групою. Ці результати представлені в табл. 2.

Слід зазначити, що рубцювання дефекту виразки під впливом озонотерапії було не тільки ранішим, але і повноціннішим, в порівнянні з контрольною групою, що підтвердилося застосуванням методів функціонального (фіброгастроуденоскопія) та бактеріологічного контролю, що до якості ерадикації *Helicobacter pylori*.

Таблиця 1

Динаміка клінічних проявів виразкової хвороби ДПК під впливом озонотерапії, n = 120, M ± t, дні

Групи	Кількість хворих	Клінічні синдроми		
		Больовий	Диспепсичний	Пальпаторної хворобливості
2А	30	3,1 ± 0,20	5,1 ± 0,18	6,8 ± 0,20
2В	28	4,1 ± 0,28	7,8 ± 0,22	10,0 ± 0,32
2С	32	2,0 ± 0,18	4,3 ± 0,25	6,0 ± 0,25
1(контроль)	30	4,2 ± 0,30	8,1 ± 0,22	12,1 ± 0,23

Вплив озонотерапії на частоту рубцювання виразки і ерадикацію *Helicobacter pylori* у хворих на виразкову хворобу, %

Групи	Кількість хворих	Частота рубцювання виразки, %		
		14 днів	21 день	28 днів
А	30	23 (76,7 %)	26 (86,7%)	29 (96,7%)
В	28	20 (71,4%)	22 (78,6%)	25 (89,7%)
С	32	26 (81,3%)	30 (93,8%)	32 (100%)
І(контроль)	30	17 (68,0%)	20 (80,0%)	28 (92%)

obacter *pylori*. Як впливає з табл. 2 комплексне застосування озонотерапії (група С) супроводжувалося якнайкращим ефектом. Вплив на ерадикацію *Helicobacter pylori* був наступним: група А – 70,0%, група В – 50,0%, група С – 90,0%, контрольна група – 50,0%. Найбільший відсоток ерадикації *Helicobacter pylori* одержаний при внутрішньому прийомі озонованої води і комплексному використуванні озонованої води з малою аутогемотерапією озонкисневої суміші.

Під впливом розроблених методик відмічені позитивні зміни з боку імунологічних показників, що характеризується поліпшенням неспецифічної реактивності (за даними активності фагоцитозу), нормалізацією кількості імуноглобулінів і зменшенням рівня циркулюючих імунних комплексів (ЦІК). Найкращі результати були одержані в групах 2А і 2С.

Після закінчення лікування з використанням розроблених методів у хворих на виразкову хворобу дванадцятипалої кишки в характері морфологічних змін була відмічена позитивна динаміка, яка характеризувалася істотним зменшенням запальних, дистрофічних і атрофічних процесів у слизовій шлунку та дванадцятипалої кишки, зворотним розвитком слабкої і помірно вираженої атрофії, загоєнням дефекту виразки, найбільш виражена в групах 2 А і 2С.

Висновки та перспективи подальших досліджень

На основі клініко-функціональних і лабораторних досліджень, у хворих на виразкову хворобу шлунку та дванадцятипалої кишки встановлені механізми лікувальної дії різних методик озонотерапії у самостійному варіанті і при комплексному застосуванні. Одержані нові відомості по комплексному застосуванню медикаментозної і озонотерапії та її вплив на перебіг виразкової хвороби шлунку та дванадцятипалої кишки.

Список використаних джерел

1. Авраменко А. А. Выявление заболеваний желудочно-кишечного тракта у больных с патологией позвоночника получавших кинезиотерапию / А. А. Авраменко, Т. М. Яблонская, Р. Н. Короленко // матеріали I-ої Міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції «Кінезіотерапія в медичній практиці», м. Одеса, 13-14 вересня 2012 р. — С. 79—80.
2. Авраменко А. О. Вплив інфрачервоного лазера на ступінь обміненія слизової шлунку гелікобактерною інфекцією при лікуванні хворих на хронічний гелікобактеріоз з реактивним панкреатитом / А. О. Авраменко, Т. М. Яблонська // матеріали ХІУ міжвузівської науково-практичної конференції викладачів «Сучасні технології розвитку людини». — м. Миколаїв, 29 травня 2013 р., Вип. 2. — С. 223—226.
3. Авраменко А. А. Случай образования язвы пилорического канала после проведения лечебного масажа / А. А. Авраменко, Т. М. Яблонская // Клінічна та експериментальна патологія. — 2012. — Т. XI, № 3 (41), Ч. 2. — С. 146—147.
4. Авраменко А. А. Патогенетическое обоснование влияния озонотерапии на уровень эрадикации хеликобактерной инфекции у больных хроническим неатрофическим гастритом / А. А. Авраменко, Т. М. Яблонская, Р. Н. Короленко, А. И. Гоженко // Таврический медико-биологический вестник (науково-практичний журнал). — 2012. — Т. 15, № 3, ч. 2 (59). — С. 9—12.
5. Методики озонотерапії: Методичні рекомендації, затверджені МОЗ України / Укл. Л. Д. Тондій, В. В. Ганічев. — К., 2001.— 231 с.
6. Местное и парентеральное применение озонотерапии в медицине : Сборник материалов Первой международной научн.-практ. конференции. — Харьков, 2001. — 127 с.
7. Озон и методы эффективной терапии в медицине: Тезисы IV Всероссийской научн.-практ. конференции. — Н. Новгород, 2000. — 321 с.
8. Перетягий С. П. Патологическое обоснование озонотерапии постгеморрагического периода / С. П. Перетягий. — Казань, 1991. — 158 с.
9. Разумовский С. Д. Озон и его реакции с органическими соединениями / С. Д. Разумовский, Г. Е. Зайков. — М., 1974. — 325 с.
10. Рикельми П. Озоно-кислородная терапия / Пер. с англ. / П. Рикельми, М. Франзини, Л. Вальденаси. — Лондон, 1995. — 568 с.
11. Рилинг З. Практика озонотерапии / З. Рилинг, Р. Фибан ; Пер. с нем. — Штутгарт, 1995. — 479 с.

ZYUZIN V. A., YABLONSKA T. M., AVRAMENKO A. A., MARGORYAN A. A., ZYUZIN D. V.
Mykolaiv

CHANGES MORPHOFUNCTIONAL CONDITION OF THE STOMACH AND DUODENUM DUE OZONOTERAPIYA

This article presents results on the effect of ozone therapy on the morphology and function of the stomach and duodenum. Studies have found that when using ozonotherapy positive dynamics of clinical manifestations of peptic ulcer disease and the frequency of scarring ulcers and Helicobacter pilory eradication patients.

Key words: ozone, morphology and function, peptic ulcer.

ЗЮЗИН В. А., ЯБЛОНСЬКАЯ Т. М., АВРАМЕНКО А. А., МАРГОРЯН А. А., ЗЮЗИН Д. В.
г. Николаев

ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОЗОНОТЕРАПИИ

В данной статье освещены результаты изучения влияния озонотерапии на морфофункциональное состояние желудка и двенадцатиперстной кишки. Проведенные исследования выявили, что при использовании озонотерапии наблюдается положительная динамика клинических проявлений язвенной болезни и частоты рубцевания язвы и эридикации Helicobacter pilori у больных.

Ключевые слова: озонотерапия, морфофункциональное состояние, язвенная болезнь

Стаття надійшла до редколегії 04.04.2014

УДК 611.819

І. Ю. КАЧИРКО, В. С. ЧЕРНО

м. Миколаїв

ВНУТРІШНЬОПАЗУШНІ УТВОРЕННЯ ВЕРХНЬОЇ СТРІЛОВОЇ ПАЗУХИ ТВЕРДОЇ ОБОЛОНИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЛЮДИНИ

Використовуючи макро-мікроскопічний метод дослідження встановлено наявність різноманітних внутрішньопазушних утворень верхньої стрілової пазухи твердої оболони головного мозку людини. Виявлено, що вони є постійними утвореннями люменальної поверхні верхньої стрілової пазухи, різняться за своєю кількістю, розмірами, конструкцією та місцем прикріплення до стінок пазухи. Проведений морфометричний аналіз дав можливість розподілити їх за групами з подальшою морфологічною характеристикою різноманітності представництва всередині групи. Запропонована класифікація внутрішньопазушних утворень створює умови для розуміння та обґрунтування особливостей венозного відтоку від головного мозку.

Ключові слова: пазуха, внутрішньопазушні утворення, люменальна поверхня.

Робота є фрагментом планової комплексної наукової роботи кафедри біології людини та тварин Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського «Просторова та структурна організація пазух твердої оболони головного мозку у філогенезі» (№ 111U008372 від 20.07.2011 року).

Постановка проблеми. Незважаючи на багаточисленні дослідження та опубліковані дані щодо них, хвороби мозкового кровообігу займають провідне місце у медичній практиці. За даними головного управління статистики в Миколаївській області хвороби систем кровообігу поширені: у 2011 році 582,96 хворих; у 2012 році – 613,89 хворих; у 2013 році рівень поширеності захворювань становив 607,56, на 1000 населення. Тобто хвороби, по-

в'язані з порушенням кровообігу, стоять на першому місці серед усіх хвороб, випереджаючи хвороби органів дихання в 2 рази, органів травлення в 3 рази, хвороби сечостатевої системи в 5 разів.

Проблеми, пов'язані з порушеннями відтоку крові від головного мозку, є актуальними проблемами охорони здоров'я. Це зумовлено їх поширеністю, а також високими показниками смертності. Порушення кровотоку головного мозку має медичне та соціально-економічне значення, що пов'язане зі значним зниженням якості життя хворого, його стійкій втраті працездатності.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Зацікавленість у механізмах внутрішньо-черепної венозної циркуляції пояснюється

великим практичним значенням, а отже дослідження, направлені на вивчення гістологічної характеристики внутрішньопазушних утворень стрілової пазухи людини, нададуть необхідні додаткові дані для пояснення функціональних особливостей даної пазухи і природи пульсуючого характеру кровотоку. Дані морфологічних досліджень мають бути широко використані у клінічному аналізі причин та характеру порушень мозкового кровообігу [12]. Подальше вивчення будови внутрішньопазушних утворень має важливе значення для розширення методів діагностичного та нейрохірургічного втручання у стінки пазухи без пошкодження характеру гемоциркуляції [8, 15, 16].

Історія дослідження венозних пазух ТОГМ сягає часів Александрійської школи (III ст. до н.е. – IV ст. н.е), тоді як відкриття венозних пазух або синусів належить Еразистрату (~300 р. до н.е.) [10]. За цей час накопився матеріал, що підтверджує важливе значення венозних пазух у внутрішньочерепній гемодинаміці. Особлива роль відводиться верхній стріловій пазусі (ВСП), розміщеної між натягнутими листками твердої мозкової оболони, так як вона слугує резервуаром, що сприймає кров з мозкових вен, та приймає участь у регуляції процесу кровообігу всередині черепа, що підтверджується наявністю розвиненого нервово-рецепторного апарату стінок [3, 7]. В анатомо-функціональному плані як основний колектор виконує транспортну та розподільну роль у венозно-лікворному відтоці від глибоких відділів головного мозку, приймаючи участь в регуляції внутрішньочерепного тиску, і завдяки рефлексогенним зонам здійснює вплив на серцево-судинну систему [1, 6, 10, 17]. Результати новітніх досліджень дають можливість припускати, що дана венозна пазуха може приймати участь в утворенні ендогенного магнітного поля у відповідь на дію зовнішнього перемінного поля [10], що, за даними цих авторів, може регулювати та блокувати процес синаптичної передачі нервового імпульсу, що, у свою чергу, викликає порушення гомеостазу організму. Дана теорія потребує практичних підтверджень.

Внутрішньопазушні утворення є характерною рисою ВСП. Форма та розмір внутрішньопазушних утворень варіабельний: у ви-

гляді виступів, кілей, перемичок, тяжів, перегородок та перехідних форм, що, у більшості випадків, розташовуються у місцях впадання в пазуху приносних вен [3, 11, 18]. Більшість внутрішньопазушних утворень розміщені здебільшого у центральному та тім'янопотиличному відділах ВСП. [3, 11]. Переважна більшість дослідників виявили взаємозв'язок між кількістю тих чи інших форм внутрішньопазушних утворень та віком, формою черепа людини [3, 4, 5].

Гістологічна структура внутрішньопазушних утворень вивчена недостатньо. За одними даними [10, 11] вони складаються зі сполучнотканинних волокон внутрішнього шару стінки пазухи, які вистилає ендотелій на тонкій сполучнотканинній мембрані, за іншими [9] у формуванні внутрішньопазушних структур бере участь ендотеліальний шар. Ендотелій утворює люменальну поверхню ВСП.

Деякі автори виділяють кілька рівнів утворень люменальної поверхні ВСП: макро-, мікрота макро-мікрорельєф [19], або макро-, мікрота ультрарельєф [14]. До макрорельєфу відносяться грануляції павутинної оболонки, трабекули, перекладини, підвищення, заглиблення в місцях з'єднання пазух, а у ділянці верхніх кутів ВСП визначається наявністю сполучнотканинних перегородок і хорд. В утворенні мікрорельєфу беруть участь поздовжні регулярні інтимальні складки. Макро-мікрорельєф містить невеликі підвищення та заглиблення, в основному поздовжньої орієнтації (відносно осі пазухи), що надає можливість стінкам пазухи розтягуватися у результаті пульсуючого характеру кровотоку в них [18].

На внутрішній поверхні пазух можна спостерігати ниткоподібні тяжі округлої або овальної форми з потовщеннями на кінцях – сполучнотканинні хорди. Їх довжина близько одного сантиметра з широкими основами з обох кінців. Вони можуть переходити у вигляді мосту з однієї стінки на іншу – між двома внутрішніми або між зовнішньою та однією з внутрішніх, – поперечно або косо по відношенню до поздовжньої осі пазух. Зазвичай розміщуються біля гирла вени [14, 18, 20].

У місцях впадання вен у ВСП у її просвіті спостерігаються перегородки, утворені ендотеліальним шаром зі сполучнотканинною основою [2], чи просто сполучнотканинні перепо-

родки довжиною від 0,5 до 2,7 см [3, 18]. Вони розміщуються між внутрішніми стінками пазухи у її нижньому куті, прикриваючи гирла вен у вигляді клапанів [14]. Інколи в перегородках спостерігаються декілька отворів або вони складаються з двох-трьох лопатей [14, 18]. Перегородки значної довжини можуть натягуватися між верхньою стінкою та нижнім кутом пазухи, утворюючи її багатоканальну форму [3, 4, 11]. Незалежно від форми будови черепа, у лобовому та центральному відділах пазухи буває 1–2 перегородки, а у тім'яно-потиличному відділі їх може бути до 5 [3].

Трабекула складається зі сполучної тканини, вистеленої зовні ендотелієм. Зазвичай зосереджені в місцях переходу однієї пазухи в іншу з одночасною зміною кровотоку, або у місцях переходу однієї стінки пазухи в іншу. Біля трабекул розміщуються гирла вен. Трабекула виконує функцію своєрідного клапану для вен, що відкриваються в просвіт пазухи, захищаючи їх та розподіляючи кров'яний потік на окремі русла [18].

У просвіті ВСП павутинна оболонка утворює ворсинчасті вирости. Вони розміщуються у заглибленнях в стінці пазухи або у місцях переходу однієї стінки в іншу. Частіше зустрічаються невеликі – по дві-три – групи ворсинок. Білатеральна симетрія (права та ліва сторони) розміщення ворсинок спостерігається у 27% випадків [18]. Похідною павутинної оболонки являється пахіонова грануляція (*granulationes arachnoidales*), представлена у вигляді бородавчастих утворень овальної чи округлої форми, досить варіативної вираженості. Грануляція виступає у просвіт венозної пазухи, звужуючи його (у деяких випадках більше ніж на третину). У випадку з похідними павутинної оболонки, вони покриті арахноендотелієм [3, 20]. Розміри грануляції можуть сягати 1,0x0,5x0,3 см (овальна форма) або 0,7x0,5x0,5 (округла форма) [18]. За допомогою судинних утворень грануляції відбувається реабсорбція ліквора через шар гліальних клітин та ендотелій пазухи в венозну кров, його циркуляція при зростанні тиску в порожнині черепа [13, 14].

Інтимальні складки дозволяють розширити просвіт стінки пазухи ВСП під час проходження пульсової хвилі, так як гістологічна будова стінки венозної пазухи виключає наяв-

ність непосмугованих м'язових клітин [9, 14, 19]. Їх будова змінюється в залежності від типу венозного відтоку. У kota вони найбільш високі, часто звивисті та мають бокові та поперечні відгалуження. У кроликів складки більш вирівняні, згладжені, а у собак та у щурів їх вершини заокруглені. У людини інтимальні складки нерегулярні і витягнуті переважно вздовж пазухи. Як у людини, так і у тварин складки вистеляються ендотелієм, в якому переважають видовжені ендотеліоцити [14].

У просвіті ВСП знаходяться гирла парасинусних утворень, емісарних вен, оболонкових вен та вен великого серповидного відростка [3, 7]. Паралельно стінкам ВСП в товщі внутрішньопазушних трабекул часто проходять досить великі артерії [11].

В місцях впадання вен в просвіт ВСП наявні різного роду і розмірів складки внутрішньої оболонки стінки пазухи. Вони здебільшого мають форму конуса чи коми. Крім того, описано з'єднання пластинкової півмісяцевої стулки з еластичним тяжем, що нагадує за формою і будовою клапан серця [2, 14].

ВСП притаманний найбільш різноманітний внутрішній апарат, що має велике значення для перерозподілу струмів крові [2].

Постановка завдання:

1. Дослідити та охарактеризувати люменальну поверхню стінок передньої третини ВСП.
2. Дослідити та охарактеризувати люменальну поверхню стінок середньої третини ВСП.
3. Дослідити та охарактеризувати люменальну поверхню стінок задньої третини ВСП.

Матеріали і методика досліджень. Матеріалом послужили навколomозкові оболонкові комплекси 12 препаратів людей, виготовлених з твердих оболонок головного мозку людей, які померли природним шляхом або після захворювань, не пов'язаних з патологією органів голови.

Серед морфологічних методів використані мікроскопічний, макро-мікроскопічний та морфометричний методи. Морфометричний метод здійснювався за допомогою окуляра мікрометра, встановленого в окуляр МБС-10, при збільшенні 2 та 0,6. Проводилося фотографування.

Для вивчення люменальної поверхні ендотелію та внутрішньопазушних утворень використовували матеріал, який фіксували у

10% розчині формаліну. Після фіксації верхню стрілову пазуху твердої оболони головного мозку розкривали і досліджували за допомогою мікроскопу МБС-10. Фотографування проводили за допомогою камери Delta Optical HDCE 30C, яка кріпилася до окуляру лупи. Відеонасадка підключалася до порту USB в комп'ютері і виводила зображення на монітор за допомогою програмного продукту Scoreimage 9.0.2. Освітлення об'єкту проводилося з чотирьох сторін.

Результати досліджень та їх обговорення. Верхню стрілову пазуху людини за морфометричними показниками умовно поділяють на передню, середню та задню третини [8, 11]. ВСП на поперечному розрізі має трикутну форму з основою, оберненою до кісток склепіння черепа. Тому за даною топографоанатомічною властивістю у пазусі розрізняють верхню, ліву бічну та праву бічну стінки пазухи (рис. 1).

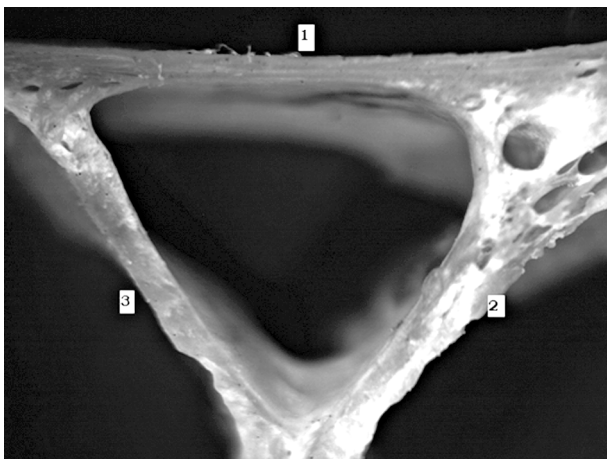


Рис. 1. Просвіт передньої третини ВСП (поперечний розріз):

1 – верхня стінка; 2 – права бічна стінка; 3 – ліва бічна стінка. Мікрофотографія. Ок. 8x23. Об. 2.

При макро-мікроскопічному дослідженні люменальної поверхні передньої третини ВСП виявили наявність на верхній стінці порівняно незначної кількості гирл дрібнокаліберних вен з овальним просвітом, що знаходяться ближче до верхніх кутів пазухи. У верхньому лівому куті знаходяться гирла кількох крупних вен (кількість приблизно 4 з 15, діаметр ~1,5мм).

На люменальній поверхні лівої бічної стінки спостерігали групу ворсинок, що випинаються у просвіт пазухи. З чотирьох сторін вор-

синки обмежені сполучнотканинними перегородками, що мають трикутноподібну форму і тягнуться від однієї бічної стінки до іншої над нижнім кутом пазухи. На рис. 2 найбільша перегородка своєю основою кріпиться до лівої бічної стінки, а вершиною – до правої бічної стінки. Спостерігаються невеликі поперечні складки. Перегородки знаходяться біля гирл вен, здебільшого малого калібру (круглий просвіт, діаметр 0,5–0,9 мм). У заглибленні стінки пазухи у місці переходу однієї стінки в іншу спостерігається бобоподібної форми пахіонова грануляція, відділена перегородкою від ворсинок. Пахіонова грануляція може мати складку з однієї зі сторін. Крупні перегородки розміщуються впоперек пазухи.

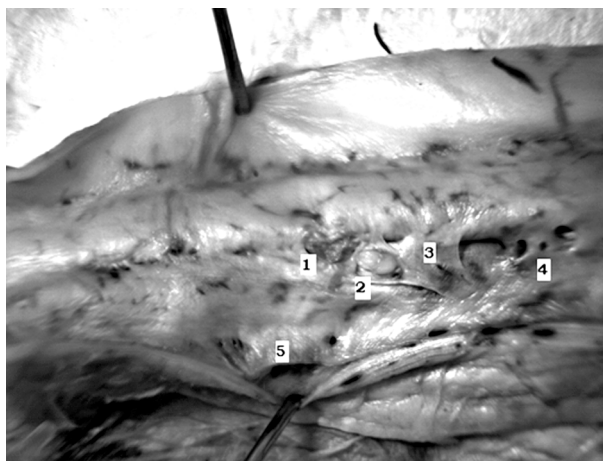


Рис. 2. Люменальна поверхня передньої третини ВСП:

1 – пахіонові грануляції; 2 – ворсинки; 3 – сполучнотканинна перетинка; 4, 5 – гирла вен. Мікрофотографія. Ок. 8x23. Об. 0,6.

Для люменальної поверхні правої бічної стінки характерними є сполучнотканинні перегородки, гирла дрібних вен.

У місці переходу передньої третини пазухи в середню спостерігається хорда з розширеннями на обох кінцях. Вона простягається над трабекулою у місці переходу однієї бічної стінки в іншу (рис. 3).

При макро-мікроскопічному дослідженні середньої третини ВСП виявили на поверхні верхньої стінки пазухи добре виражені поздовжні регулярні інтимальні складки. Гирла вен у верхніх кутах мають крупний діаметр просвіту (1,5–2 мм).

На люменальній поверхні лівої стінки пазухи спостерігали сполучнотканинні перего-

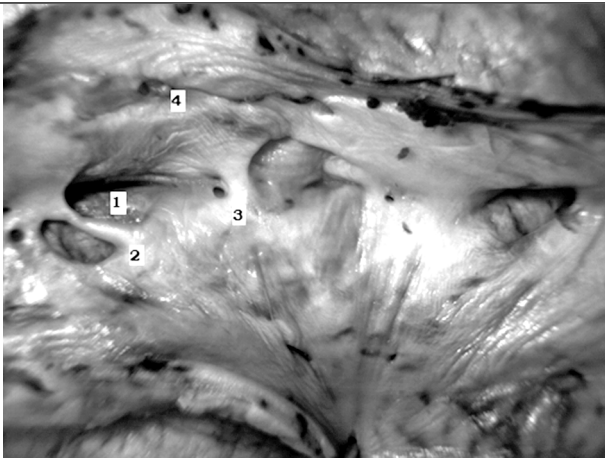


Рис. 3. Люменальна поверхня переходу передньої третини пазухи в середню третину:

1 – трабекула; 2 – хорда; 3 – сполучнотканинна перегородка; 4 – ворсинка.
Мікрофотографія. Ок. 8х23. Об. 0,6.

родки шириною 3–5 мм. Вони здебільшого розміщуються біля гирл крупнокаліберних вен з вузьким овальним просвітом (рис. 4). Пахіонова грануляція залягає у заглибленні стінки, обмежена складками. Ближче до нижнього кута на грануляції можна виділити кілька окремих ворсинок. Між лівою бічною стінкою та верхньою стінкою простягається хорда (довжина 3,5 мм, ширина 0,2–0,3 мм), розміщена біля гирла крупнокаліберної вени. Наявна велика кількість поперечних складок та згинів, особливо ближче до задньої третини ВСП.

Внутрішня поверхня правої бічної стінки характеризується наявністю гирл крупнокалі-

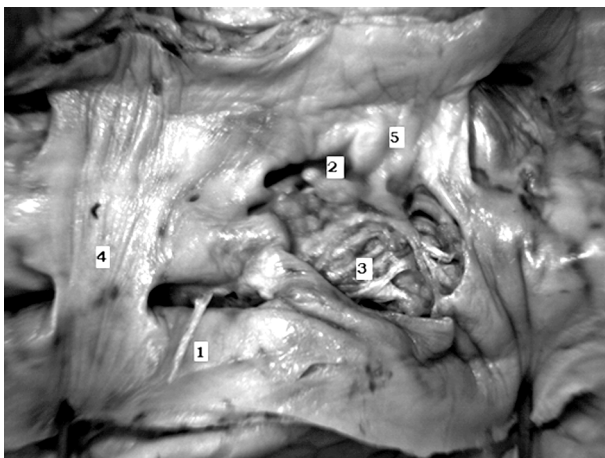


Рис. 4. Люменальна поверхня середньої третини ВСП:

1 – хорда; 2 – ворсинки; 3 – пахіонова грануляція; 4 – сполучнотканинна перетинка; 5 – складки.
Мікрофотографія. Ок. 8х23. Об. 0,6.

берних вен та кількох дрібних поодиноких ворсинок при них.

Люменальна поверхня задньої третини ВСП характеризується поперечнонаправленою складчастістю на верхній стінці пазухи. На її поверхні розміщуються гирла крупнокаліберних вен з вузьким овальним просвітом та круглим просвітом (рис. 5).

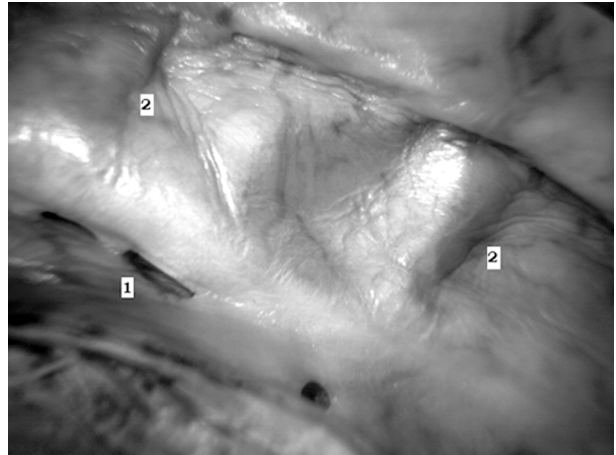


Рис. 5. Люменальна поверхня задньої третини ВСП:

1 – овальний просвіт вени; 2 – складки.
Мікрофотографія. Ок. 8х23. Об. 2.

Поверхня лівої та правої бічних стінок характеризується наявністю косих та глибоких поперечнонаправлених складок. У межах нижнього кута розміщуються гирла дрібних вен з овальним просвітом. Спостерігали поздовжні інтимальні складки.

Висновки і перспективи подальших досліджень

1. Люменальна поверхня стінок передньої третини ВСП характеризується наявністю внутрішньопазушних утворень у вигляді пахіонової грануляції, ворсинок, сполучнотканинних перегородок, а також в її просвіт впадає певна кількість гирл дрібнокаліберних вен.

2. Люменальна поверхня стінок середньої третини ВСП має різноманітні внутрішньопазушні утворення – такі, що спостерігалися у передній третині, та кілька сполучнотканинних хорд, крупна трабекула, велика кількість поперечно направлених складок. У просвіт пазухи відкриваються гирла крупнокаліберних вен. Помітно більша кількість утворень зосереджена на лівій бічній стінці.

3. Люменальна поверхня стінок задньої третини ВСП характеризується різного ступе-

ня вираженості численною, розміщеною поперечно до руху крові, складчастістю та поздовжніми регулярними інтимальними складками, що робить поверхню пазухи рельєфною.

На наш погляд, досить перспективною є робота з вивчення будови та топографічного розміщення внутрішньосинусних утворень ВСП на різних стінках пазухи, що в подальшому може пояснити роль даних утворень у гемодинаміці всередині черепа.

Список використаних джерел

1. Антонюк О. П. Розвиток, формування та становлення пазух твердої мозкової оболони у ранньому періоді онтогенезу людини: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: 14.05.01 «Нормальна анатомія» / О. П. Антонюк. — Харків, 2003. — 20 с.
2. Балясов К. Д. Строение венозных синусов черепа и головного мозга / К. Д. Балясов // Кровоснабжение центральной и периферической нервной системы. — М.: Медгиз, 1950. — С. 36—79.
3. Беков Д. Б. Атлас венозной системы головного мозга / Дмитрий Борисович Беков. — М.: Медицина, 1965. — 359 с.
4. Вовк Ю. М. Морфологічні особливості синусів твердої мозкової оболони / Ю. М. Вовк, Т. А. Фоміних, В. В. Спригін // Український Журнал екстремальної медицини ім. Г. О. Можаяєва. — 2001. — Т. 2, № 1. — С. 61—63.
5. Журавлєва Ю. П. Достижения и перспективы в изучении твёрдой оболочки головного мозга человека / Ю. П. Журавлєва // Перспективы медицины та біології. — 2009. — Т. 1, № 1. — С. 33.
6. Клоссовский Б. Н. Циркуляция крови в мозгу / Б. Н. Клоссовский. — М.: Медгиз, 1951. — 356 с.
7. Костюк Г. Я. Сучасний стан і перспективи вивчення морфологічних особливостей пазух твердої оболони головного мозку / Г. Я. Костюк, М. П. Кавун // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. — 2007. — Т. 6, № 2. — С. 84.
8. Круцяк О. В. Морфо- и антропометрические особенности синусов твёрдой мозговой оболочки свода черепа / О. В. Круцяк // Буковинський медичний вісник. — 2006. — Т. 10, № 2. — С. 93.
9. Круцяк О. В. Гістотопографічні особливості стінок пазух твердої оболони головного мозку склепіння черепа / О. В. Круцяк // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. — 2007. — Т. 6, № 1. — С. 89—90.
10. Лебедев С. В. Сравнительная морфо-функциональная характеристика венозных коллекто-

ров ЦНС позвоночных: дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.23 / Лебедев Сергей Васильевич. — Владивосток, 1999. — 134 с.

11. Сресели М. А. Клинико-физиологические аспекты морфологии синусов твёрдой мозговой оболочки / М. А. Сресели, О. П. Большаков. — Л.: Медицина, 1977. — 176 с.
12. Фоміних Т. А. Морфологія пазушно-венозних взаємовідношень голови людини: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.03.01 «Нормальна анатомія» / Т. А. Фоміних. — Харків, 2003. — 20 с.
13. Хаит С. Е. Различия в строении и топографии арахноидальных грануляций головного мозга человека: дисс. ... канд. мед. наук: 14.03.01. — Москва — Тюмень, 1969. — 366 с.
14. Хилько Ю. К. Розвиток, становлення та відмінності в будові стінок пазух твердої оболони головного мозку людини в онтогенезі: дис. ... доктора мед. наук: 14.03.01 / Хилько Юрій Константинович. — Полтава, 2002. — 263 с.
15. Хилько Ю. К. Розвиток, становлення та відмінності в будові стінок пазух твердої оболони головного мозку людини в онтогенезі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. мед. наук: спец. 14.03.01 «Нормальна анатомія» / Ю. К. Хилько. — Харків, 2003. — 25 с.
16. Чалий В. А. Клинико-морфологическая характеристика синусов твёрдой оболочки головного мозга человека и собаки / В. А. Чалий // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. — 2009. — Т. 4, № 1. — С. 84.
17. Чалий В. А. Порівняльна анатомія пазушно-венозних утворень твердої оболони головного мозку людини і собаки: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.03.01 «Нормальна анатомія» / В. А. Чалий. — Харків, 2009. — 16 с.
18. Черно В. С. Внутрішньосинусні утворення твердої оболони головного мозку людини / В. С. Черно, Ю. К. Хилько, М. А. Волобуєв // Вісник проблем біології та медицини. — 2011. — Т. 2, № 2. — С. 289—291.
19. Черно В. С. Макро-мікрорельєф та будова стінок верхньої стрілоподібної та сигмоподібної пазух твердої оболони головного мозку людини / В. С. Черно, Ю. К. Хилько // Biomedical and biosocial anthropology. — 2012. — № 18. — С. 136.
20. Черно В. С. Особливості рельєфу внутрішньої поверхні стінок верхньої сагітальної пазухи твердої оболони головного мозку людини / В. С. Черно, В. І. Шепітько, А. В. Бемох, Ю. К. Хилько // Світ медицини та біології. — 2012. — № 3. — С. 62—63.

KACHIRKO I. Y., V. S. CHERNO

Mykolaiiv

INTERNAL SINUS FORMATIONS OF THE SUPERIOR SAGITTAL SINUS OF THE HUMAN BRAIN DURA MATER

Applying macro-microscopic method of investigation, the presence of various internal sinus lumps in the superior sagittal sinus of the human brain dura mater was ascertained. As it was established they are permanent formations on the luminal surface of the superior sagittal sinus varying in their number, size, structure and location on the walls of the sinus. Conducted morphometric analysis made it possible to divide them into groups with the subsequent morphological characteristic of diverse representations within the groups. The classification of internal sinus formations developed by the author creates the conditions for understanding and substantiation of peculiarities of venous outflow from the brain.

Keywords: sinus, internal sinus formations, luminal surface.

КАЧИРКО И. Ю., ЧЕРНО В. С.

г. Николаев

ВНУТРИСИНУСНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ ВЕРХНЕГО САГИТТАЛЬНОГО СИНУСА ТВЁРДОЙ ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

Используя макро-микроскопический метод исследования установлено наличие разнообразных внутрисинусных образований верхнего сагиттального синуса твёрдой оболочки головного мозга человека. Обнаружено, что они являются постоянными образованиями люменальной поверхности верхнего сагиттального синуса, отличаются количеством, размерами, конструкцией и местом прикрепления к стенкам синуса. Исполненный морфометрический анализ дал возможность разделить их за группами с последующей морфологической характеристикой разнообразия представительства в группе. Предложенная классификация внутрисинусных образований создаёт условия для понимания и обоснования особенностей венозного оттока от головного мозга человека.

Ключевые слова: синус, внутрисинусные образования, люменальная поверхность.

Стаття надійшла до редколегії 26.03.2014

УДК 528.32.:712(477.73)

О. С. КОМІСАР, О. Г. АКШАЄВА, В. В. КИШКАРЬОВА

м. Миколаїв

БРІОФЛОРА ПАРКУ «ЛІСКИ» (м. Миколаїв, Україна)

В статті розглянуто 20 видів мохоподібних парку «Ліски». Вони ростуть переважно в деревних насадженнях різного віку та складу, а також заселяють антропогенні субстрати. Більшість мохів мешкають на ґрунтових ектопах. Проаналізовано бріофлору за екологічними, таксономічними, екологічними характеристиками та життєвими формами. Специфічними рисами даної бріофлори, порівняно з іншими, є досить значна кількість космополітних видів.

Ключові слова: мохоподібні, мезоксерофіти, гігрофіти, ксерофіти, геліофіти.

Постановка проблеми. Парк «Ліски» розміщений в мікрорайоні Ліски, є пам'яткою садово-паркового мистецтва та має природоохоронне значення. В даний час на території парку переважають насадження *Robinia pseudoacacia* L., *Sophora japonica* L., *Platanus occidentalis*, *Acer*, *Morus*, *Tilia*, *Picea*, *Thuja*, *Betula*, *Populus*, *Salix* та ін. У геоморфологічному відношенні заповідний об'єкт розташований на першій надзаплавній терасі р. Південний Буг, яка має невеликий нахил з Півночі на Південь, у напрямку до річки. За геоботанічним районуванням України територія парку належить до смуги типчаково-ковиливих степів Причорноморської степової провінції Європейсько-азіатської степової зони, а за флористичним – до Нижньобузького підрайону Нижньодніпровського флористичного району [11].

Прогнозується, що в результаті проведених досліджень і аналізу отриманих матеріалів буде встановлено видовий склад бріофлори парку «Ліски», виявлено таксономічну, та

екологічну структури бріофлори. Враховуючи те, що територія парку «Ліски» в бріологічному відношенні майже не вивчена та територія дослідження розташована на березі річки і має значне ландшафтне, ценотичне та екологічне різноманіття тому тема дослідження щодо вивчення мохоподібних парку «Ліски» є безперечно актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Бріофлору степової зони України за екологічною, таксономічною, біоморфологічною, статевою характеристиками проаналізував Бойко М. Ф. [5, 6, 10].

Бріофлора м. Миколаїва налічує 52 види, серед яких переважає родина *Pottiaceae* [10].

Постановка завдань: встановити видовий склад мохоподібних штучного біоценотичного комплексу парку «Ліски», дослідити таксономічну характеристику мохоподібних, дослідити екологічну характеристику мохоподібних, охарактеризувати життєві форми мохоподібних парку.

Матеріали і методика досліджень.

Об'єктом досліджень були мохоподібні парку «Ліски» міста Миколаєва. В основу роботи покладені флористичні матеріали, зібрані протягом 2012–2013 рр., у кількості 32 гербарних пакетів. Вивчення флористичних та гербарних показників мохоподібних проводили методом маршрутних досліджень і на стаціонарних ділянках. Гербарні зразки визначали стандартним порівняльно-морфологічним методом за визначниками і флорами [1, 2, 3, 4] та порівнювали зі зразками бріологічного гербарію.

Проведення екологічного аналізу бріофлори дослідженої території виконували за допомогою основних принципів класифікації А. С. Лазаренка з доповненнями М. Ф. Бойка [7, 8, 9].

Ідентифікацію мохоподібних та анатомо-морфологічні дослідження проводили за допомогою біокулярів МБС-1 та мікроскопу «Біолам Ломо Д 1», за загальноприйнятою методикою. Використовували окуляри зі збільшенням 15x та об'єктиви зі збільшенням 20x і 90x з апертурою 0,20 і 0,65, відповідно.

Назви видів та їх таксономічне положення уточнені за «Чеклістом мохоподібних України» [3].

Результати досліджень та їх обговорення. Бріофлора парку «Ліски» налічує 20 видів мохоподібних, які відносяться до відділу *Bryophyta*, класу *Bryopsida*, 6 порядків (*Orthotrichales*, *Hypnales*, *Dicranales*, *Bryales*, *Pottiales*, *Grimmiales*), 6 родин (*Orthotrichaceae*, *Brachytheciaceae*, *Ditrichaceae*, *Bryaceae*, *Pottiaceae*, *Grimmiaceae*), 6 родів (*Bryum*, *Tortula*, *Grimmia*, *Brachythecium*, *Orthotrichum*, *Geratodon*).

Серед бріофлори парку зустрічаються епіфітні види (це рослини, які селяться на інших рослинах, головним чином на гілках і стовбурах дерев) *Orthotrichum pumilum* Sw, *Orthotrichum speciosum* Nees in Strum; епіксиллом виступає (рослини, які ростуть на субстраті гнилої деревини) *Brachythecium albicans* (Hedw.); 5 видів епігеїв (рослини, що селяться на ґрунті) *Ceratodon purpureus* (Hedw.), *Syntrichia ruraliformis* (Hedw.), *Syntrichia ruralis* (Hedw.), *Brachythecium albicans*, *Brachythecium campestre* (C. Müll.); 5 видів епілітів (рослини кам'янистих субстратів) (*Bryum argenteum* Hedw., *Bryum caespiticium* Hedw., *Grimmia pulvinata*

(Hedw.), *Orthotrichum diaphanum* Brid., *Tortula muralis* (Hedw.).

Серед мохоподібних парку «Ліски» переважають види з такою екологічною структурою, по відношенню до вологи:

58,33% мезоксерофіти (рослини, пристосовані до умов, дещо менш ніж середніх по запасах вологи в ґрунті);

41,67% ксерофіти (рослини сухих середовищ, здатні переносити тривалу посуху); (рис. 1)

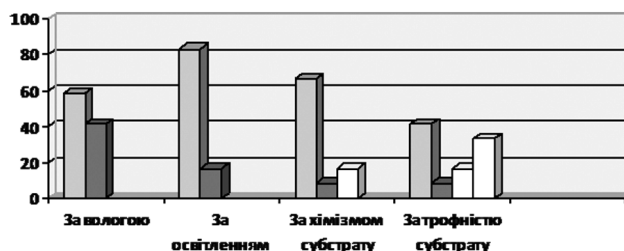


Рис. 1. Діаграма кількості видів мохів за екологічними групами (де за вологою мезоксерофіти)

За відношенням до освітлення (рис. 1) у мохоподібних парку переважають:

- геліофіти (світлолюбні рослини, що пристосовані до життя при повному сонячному освітленні), яких 83,34%;
- геліосціофіти (види частково вимогливі до світла), менша кількість – 16,66%.

Щодо відношення мохоподібних до хімізму субстрату (рис. 1): найбільшу кількість налічують інцертрофіти – 66,66% (не проявляють чіткої залежності від характеру хімізму субстрату, віддають перевагу екоітопам), найменшу кількість налічують індіферентні види (рослини, які селяться на вапнякових субстратах) і галофіти (рослини, здатні переносити високі рівні засолення ґрунту) – 8,34%; та кальцефіли (рослини, які надають перевагу багатим на вапно, тобто карбонатним, ґрунтам), кількість яких становить 16,66%.

По відношенню до трофічності субстрату в парку налічується:

- олігомезотрофів 41,65% (розповсюджені на бідних доступними поживними речовинами субстратах);
- мезоевтрофів 8,34% (надають перевагу вологим місцезростанням, багатим гумусом і мінеральними солями);
- мезотрофів 16,66% (трапляються на збіднених субстратах: вологий наземний покрив, болота, гнила деревина);
- оліготрофів 33,35% (заселяють субстрати дуже бідні на доступні елементи живлення) (рис. 1).

Бріофлора налічує 6 видів епіфітів (*Leskea polycarpa* Hedw., *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyh., *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp., *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp., *Orthotrichum pumilum* Sw., *O. speciosum* Nees in Sturm.), 4 епіксилів (*Bryum capillare*, *Leskea polycarpa* Hedw., *Brachythecium albicans* (Hedw.) B., S. et G., *B. salebrosum* (Web. et Mohr) B., S. et G.), 8 епігеїв (*Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Syntrichia ruraliformis* (Besch.) Cardot., *S. ruralis* (Hedw.) F. Weber, *Brachythecium albicans*, *B. salebrosum*, *B. mildeaimm*, *B. campestre*, *Polytrichum commune*).

Частка від загальної кількості видів мохів за життєвими формами

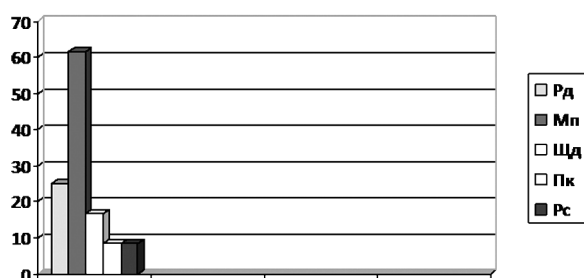


Рис. 2. Діаграма кількості видів мохів за життєвими формами:

Рд – рихла Дернина; Щд – щільна дернина;
Пк – плоский килим, Рс – пихле сплетіння

За життєвими формами переважають мохи з рихлою дерниною (25%), малою подушкою (41,65%) та з щільною дерниною (16,67%), в меншості мохи з плоским килимом (8,34%) та рихлим сплетінням (8,34%).

Список видів мохоподібних парків м. Миколаєва. Назви видів та їх розташування у системі мохоподібних наведено за «Чеклістом мохоподібних України» [3]:

БРЮРНУТА – МОХИ

1. *Bryum argenteum* Hedw.

Екологія і поширення: по краях асфальтованих доріжок, на ґрунті.

2. *Bryum capillare* Hedw.

Екологія і поширення: на ґрунті, в прикорневих ділянках дерев.

3. *Bryum caespeticium* Hedw.

Екологія і поширення: на піщаному ґрунті, по краях алей.

4. *Bryum creberrimum* Taylor.

Екологія і поширення: на асфальтованих доріжках та на ґрунті біля алей.

5. *Tortula muralis* Hedw.

Екологія і поширення: по краю алей, на кам'яних мурах.

6. *Orthotrichum speciosum* Nees.

Екологія і поширення: на стовбурах дерев.

7. *Orthotrichum pumilum* Sw. ex anon.

Екологія і поширення: на корі дерева поблизу дороги.

8. *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Weber et D. Mohr.

Екологія і поширення: на піщаному ґрунті.

9. *Syntrichia ruraliformis* (Besch.) Cardot.

Екологія і поширення: на піщаному ґрунті.

10. *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp.

Екологія і поширення: на стовбурі та прикорневих ділянках.

11. *Leskea polycarpa* Hedw.

Екологія і поширення: на стовбурі дерев, кам'янистих субстратах.

12. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.

Екологія і поширення: на ґрунті під деревами, біля дороги, на каміннях, на піщаному ґрунті.

13. *Brachythecium campestre* (Müll.Hal.) Schimp.

Екологія і поширення: в чагарниках на ґрунті, на не затінених ділянках.

14. *Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp.

Екологія і поширення: на ґрунті на галявині.

15. *Brachythecium salebrosum* (Web. et Mohr).

Екологія і поширення: на ґрунті на галявині.

16. *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp.

Екологія і поширення: на стовбурі дерев.

17. *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm.

Екологія і поширення: по краях асфальтованих алей, на каміннях, огорожах.

18. *Orthotrichum diaphanum* Schrad. ex Brid.

Екологія і поширення: на асфальтованих доріжках.

19. *Platygirium repens* (Brid.) Schimp.

Екологія і поширення: на стовбурах дерев.

20. *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyholm.

Екологія і поширення: на стовбурах дерев.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Видовий склад мохоподібних штучного біоценологічного комплексу парку «Ліски» налічує 20 вид.

2. За таксономічною характеристикою ці види відносяться до 1 відділу, 1 класу, 6 порядків, 6 родин і 6 родів.

3. За екологічною характеристикою на території парку переважають геліофіти (83,34%), інцертофіли (по 66,66%), мезоксе-

рофіти (58,33%) і останні, але не найменші, олігомезотрофи (41,65%).

4. За життєвими формами переважають мохи з малою подушечкою.

Слід продовжити детальні бріологічні флористичні дослідження у парку «Ліски» для обстеження видів які зростають на антропогенних субстратах з метою можливого виявлення нових адвентивних видів мохоподібних. Також проаналізувати географічну та ектопічну характеристику досліджених бріофітів.

Список використаних джерел

1. Бачурина Г. Ф. Флора мохів Української РСР / Г. Ф. Бачурина, В. М. Мельничук. — К. : Наук. Думка, 1987—2003. — Вип. 1—4.
2. Бойко М. Ф. Анализ бриофлоры степной зоны Европы / М.Ф. Бойко. — К. : Фотосоцицентр, 1999. — С. 72.

3. Бойко М. Ф. Чекліст мохоподібних України / М. Ф. Бойко. — Х. : Айлант, 2008 — 232 с.
4. Бойко М. Ф. Мохоподібні в ценозах степової зони Європи : монографія / М. Ф. Бойко. — Х. : Айлант, 1999. — 160 с.
5. Бойко М. Ф. Таксономічна структура бріофлори степової зони України / М. Ф. Бойко // Чорноморський ботанічний журнал. — 2007. — Т. 3, № 1. — С. 5—29.
6. Бойко М. Ф. Мохоподібні степової зони України / М. Ф. Бойко. — Херсон : Айлант, 2009. — 264 с.
7. Бойко М. Ф. До вивчення мохоподібних м. Миколаєва та його околиць / М. Ф. Бойко, О. С. Комісар // V Ботанічні читання пам'яті Й. К. Пачонського: Зб. тез доповідей міжнар. Наук. Конф. (Херсон, 28.09. — 01.10. 2009 р.). — Херсон : Айлант, 2009. — С. 46—47.
8. Миколаїв: природа, техніка, люди : Довідник Добровольського В. В. — Миколаїв, 2004. — С. 92.
9. Комісар О. С. Мохоподібні околиць промислових підприємств міста Миколаєва (Україна) / О. С. Комісар, Н. В. Загороднюк // Чорноморський ботанічний журнал, т. 8, № 1 — 2011. — С. 87—97.

КОМІСАР О. С., АКШАЄВА О. Г., КИШКАРОВА В. В.
Mykolaiv

BRYOFLOTA OF PARK «LISKY» (NIKOLAEV, UKRAINE)

The article describes the 12 species of bryophytes of park "Lines". They grow mainly in tree plantations of different age and composition, and grow on the antroposubstrate. Most of them live on the ground mosses ecotopes. Bryoflora was analyzed environmental, taxonomic, ecological characteristics and life forms. Specific features of this bryoflora is quite a significant number of cosmopolitan species.

Keywords: bryophytes, mezokserofites, hydrophytes, xerophytes heliophytes.

КОМИСАР Е. С., АКШАЕВА Е. Г., КИШКАРЁВА В. В.
г. Николаев

БРИОФЛОРА ПАРКУ «ЛЕСКИ» (Г. НИКОЛАЕВ)

В статье рассмотрены 12 видов мохообразных парке «Лески». Они растут преимущественно в древесных насаждениях разного возраста и состава, а также заселяют антропо-субстраты. Большинство мхов обитают на грунтовых экотопов. Проанализированы бриофлоры по экологическим, таксономическими, экологическими характеристиками и жизненными формами. Специфическими особенностями данной бриофлоры по сравнению с другими, достаточно значительное количество космополитных видов.

Ключевые слова: мохообразные, мезоксерофиты, гигрофиты, ксерофиты, гелиофиты.

Стаття надійшла до редколегії 31.03.2014

УДК 712.253(477.73)

О. В. КОРОЛЬОВА, А. Ю. ПОГАСІЙ

м. Миколаїв

ОЦІНКА УСПІШНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ ДЕРЕВНИХ ЛИСТЯНИХ РОСЛИН ПАРКІВ ТА СКВЕРІВ м. МИКОЛАЄВА

Проведено комплексну оцінку сучасного стану деревних листяних інтродуцентів парків та скверів м. Миколаєва. Видове різноманіття дендрофлори становить 118 видів з 69 родів, 37 родин, 23 порядків, класу Dicotyledones відділу Magnoliophyta. Проаналізовано рясність розповсюдження видів, здійснено еколого-географічний аналіз, встановлено ступінь акліматизації шляхом вивчення їх біоекологічних особливостей та проаналізовано успішність інтродукції.

Ключові слова: біорізноманіття, інтродукція, дендрофлора.

Постановка проблеми. Відбір та введення в культуру нових видів рослин – важливе завдання сучасної ботанічної науки, яке може бути розв'язане за допомогою інтродукції. Це дозволяє збагатити рослинні ресурси, поліпшити асортимент декоративних рослин, що використовуються в зеленому будівництві. Успішне введення в культуру перспективних видів рослин можливе за умов глибокого пізнання біології їх розвитку, розмноження, а також дослідження особливостей їх вирощування та використання [1].

У наш час інтродукція рослин є майже безперервним процесом перенесення широкого асортименту рослин до нових умов місцезростання. Цей масовий експеримент розширення ареалів видів здійснюється шляхом реалізації їх генетичного різноманіття та нерозривно пов'язаний з глобальною проблемою вивчення і збереження біорізноманітності рослин [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Історія інтродукції деревних рослин веде свій відлік ще з далекого минулого, проте майже до початку XVII ст. остання обмежувалася введенням у культуру лише плодкових порід. Інтродукція декоративних рослин на території України набула широкого розмаху в XVIII–XIX ст. Саме тоді було створено багато ботанічних садів та парків, переважно у магнатських садибах [2].

У практиці інтродукційної роботи постійно вживаються три основні терміни (інтродукція, акліматизація і натуралізація), щодо змісту яких досі не існує єдиної думки. Зокрема, за М. А. Кохно [3], акліматизація рослин – це весь тривалий процес уведення у ку-

льтуру рослин як дикорослих, так і культурних. У даному сенсі акліматизація охоплює два етапи – інтродукцію та власне акліматизацію. Більшість дослідників термін «інтродукція» розуміють як введення рослин в культуру, а деякі інтродукцією називають введення в культуру лише дикорослих видів. М. М. Гришко пропонував замість терміну «інтродукція» вживати термін «окультурювання нових рослин», а М. А. Аврорін вважав, що інтродукція – це первинне вирощування рослин певного виду (чи форми або сорту) у даному природному районі [4]. За С. Я. Соколовим, інтродукція – це сукупність методів і прийомів, якими людина допомагає успішному проходженню акліматизаційного процесу, що відбувається в організмі рослини [5].

Постановка завдання. Метою нашого дослідження є вивчення біорізноманіття деревних листяних інтродуцентів парків і скверів м. Миколаєва та встановлення успішності їх інтродукції. Для досягнення мети були поставлені наступні завдання: встановити видове різноманіття та оцінити рясність деревних листяних інтродуцентів парків та скверів міста Миколаєва; встановити ареали походження деревних листяних інтродуцентів парків та скверів м. Миколаєва; оцінити успішність та перспективність інтродукції досліджуваних видів парків та скверів міста Миколаєва.

Матеріали і методика досліджень. Матеріалами роботи стали гербарні збори та описи рослинності, виконані протягом 2013–2014 рр. шляхом маршрутно-польового обстеження деревних листяних інтродуцентів парків та скверів м. Миколаєва.

Камеральну обробку та гербаризацію зразків рослин виконували за загальноприйнятою методикою ботанічних досліджень, ідентифікацію видів здійснювали за допомогою «Определителя растений Украины» [6], видові назви рослин узгоджені із довідниками «Каталог дендрофлори України» [7] та «Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist» [8].

Для оцінки рясності видів використали шкалу О. Друде [2]. Для аналізу успішності інтродукції та ступеня акліматизації деревних порід застосовано методику М. А. Кохно [3]. Ступінь акліматизації видів встановлювали за розрахунками акліматизаційного числа, яке є сумою показників росту, генеративного розвитку, зимостійкості й посухостійкості рослин. Найбільше значення акліматизаційного числа (120–100 балів) відповідає найвищому показнику успішності інтродукції [3].

Регулярність росту встановлювали за наявністю чи відсутністю щорічного приросту пагонів з урахуванням віку рослин (щорічний приріст – 5 балів, не щорічний – 2), генеративний розвиток – за характером цвітіння, зав'язуванням та дозріванням плодів. Для оцінки зимостійкості деревних рослин використовували шкалу, запропоновану С. Я. Соколовим [5], посухостійкість – за П. А. Генкелем [2].

Результати досліджень та їх обговорення. В результаті наших досліджень встановлено, що деревні листяні інтродуценти парків та скверів м. Миколаєва представлені 118 видами з 69 родів, 37 родин, 23 порядків класу Magnoliopsida відділу Magnoliophyta. Найбільшою кількістю інтродукованих видів нараховує родина Rosaceae (30 видів), дещо меншу кількість видів включають родини Salicaceae (9), Fabaceae (8), Caprifoliaceae (8), Ulmaceae (7), Oleaceae (6), Aceraceae (6), Fagaceae (5), Betulaceae (4), решта 20 родин представлені 1–3 видами.

Найбільш розповсюдженими видами листяних інтродуцентів зелених зон міста є *Platanus orientalis* L., *Populus italica* (Du Roi) Moench, *Aesculus hippocastanum* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Robinia pseudoacacia* L., *Sophora japonica* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Catalpa speciosa* (Warder ex Barney) Warder ex Engelm – саме цим видам властивий високий адаптаційний потенціал до несприятливих абіотичних, біотичних та антропогенних факторів.

До рідкісних видів-інтродуцентів належать *Phellodendron amurense* Rupr., *Liriodendron tulipiferum* L., *Malus purpurea* Rupr., *Albizia julibrissin* Durazz., *Buddleja davidii* Franch.

Оцінка рясності розповсюдження рослин на дослідженій території показала, що 22 види трапляються дуже рясно, 25 – рясно, 33 – досить рясно, 21 – рідко, 11 – поодинокі, 5 видів представлені лише одним екземпляром.

Еколого-географічний аналіз досліджуваних видів показав, що найбільш пристосованими до умов півдня України виявились види помірно-континентального клімату, сухих степових схилів, каштанових ґрунтів та чорноземів, ареал яких Європа, Середземномор'я, Мала Азія, Кавказ, у деяких видів – Балкани [3]. Встановлено, що зоною походження більшості інтродукованих рослин дослідженої території є країни Європи (34 види, 29%), з країн Південно-Східної Азії на досліджуваній території інтродуковано 28 видів (24%), Північної Америки – 24 види (20%), Китай є батьківщиною для 19 видів (16%), Японія – для 12 видів (10%), із Австралії походить лише один вид – *A. julibrissin* (рис. 1).



Рис. 1. Розподіл видів деревних листяних інтродуцентів парків та скверів м. Миколаєва за ареалами походження

Для визначення акліматизаційного числа досліджених інтродуцентів були розглянуті 4 біоекологічні показники – ріст, генеративний розвиток, зимостійкість та посухостійкість.

За швидкістю росту домінують рослини, що ростуть достатньо швидко (45 видів, 38%), за характером генеративного розвитку переважають рослини, які утворюють повноцінне дозріле насіння (101 вид, 86%). За відношенням стійкості до негативних температур досліджувана флора характеризується домінуванням зимостійких видів (52 види,

Розподіл деревних листяних інтродуцентів парків та скверів м. Миколаєва за ступенем акліматизації

Ступінь акліматизації	Акліматизаційне число (в балах)	Кількість видів	Відсоток від загальної кількості видів (%)
Повна акліматизація	100–120	48	41
Добра акліматизація	80–99	42	36
Задовільна акліматизація	60–79	24	20
Слабка акліматизація	40–59	4	3
Відсутня акліматизація	0–39	0	0

44%), за стійкістю до витримування посушливих умов – посухостійких видів (63 види, 53%).

Таким чином, встановлено, що 41% деревних листяних інтродуцентів парків та скверів м. Миколаєва має повну акліматизацію (48 видів), акліматизаційне число перевищує або дорівнює 100. Добру акліматизацію мають 36% від загальної кількості видів (табл. 1).

Види з повною та доброю акліматизацією утворюють стійкі інтродукційні популяції, що здатні поширюватись шляхом вегетативного та насінневого розмноження. Це свідчить про те, що природно-кліматичні, едафічні та екологічні умови території м. Миколаєва відповідають умовам природного ареалу розповсюдження більшості інтродукованих видів. Саме ці види інтродуцентів є перспективними для подальшого вирощування в умовах м. Миколаєва, а також можуть бути використані як вихідні форми для впровадження в зелене будівництво.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Таким чином, різноманіття деревних листяних інтродуцентів парків та скверів м. Миколаєва включає 118 видів, які належать до 69 родів, 37 родин, 23 порядків, класу Magnoliopsida відділу Magnoliophyta. Найбільшою кількістю видів представлена родина Rosaceae (30 видів, 25% від загальної кількості видів). Розповсюдження більшості інтродукованих видів є досить рясним, що обумовлене широким спектром адаптаційних можливостей видів і забезпечує їх ефективну участь у біоценозі.

Еколого-географічний аналіз показав, що ареали походження більшості листяних інтро-

дуцентів різноманітні; найбільша кількість видів мають євразійське та північноамериканське походження. Інтродукція переважної більшості видів рослин на дослідженій території є успішною – 90 видам (77%) інтродуцентів властива повна та добра акліматизація.

Є відбір найбільш акліматизованих видів листяних інтродуцентів для їх подальшого вирощування в промисловій культурі та всебічне дослідження їх еколого-біологічних особливостей.

Список використаних джерел

1. Лапин П. И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П. И. Лапин, С. В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. — М. : Изд-во Главн. бот. сада АН СССР, 1973. — С. 7—67.
2. Базилевская Н. А. Теория и методы интродукции растений: История и методы сбора исходного материала / Н. А. Базилевская — Рига : Изд-во Латв. ун-та, 1982. — 103 с.
3. Кохно Н. А. Об успешности интродукции древесных растений // Интродукция древесных растений и озеленение городов Украины / Н. А. Кохно — К. : Наук. думка, 1983. — С. 2—8.
4. Калиниченко А. А. Оценка адаптации и целесообразности интродукции древесных растений / А. А. Калиниченко // Бюллетень Главного ботанического сада. — 1978. — Вып. 108. — С. 3—8.
5. Соколов С. Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений / С. Я. Соколов // Интродукция растений и зеленое строительство. Тр. Ботан. ин-та АН СССР. — 1957. — Сер. 6, Вып. 5. — С. 9—32.
6. Доброчаева Д. Н. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. — К. : Наук. думка, 1987. — 548 с.
7. Кохно М. А. Каталог дендрофлоры Украины / М. А. Кохно. — К. : Фітосоціоцентр, 2001. — 72 с.
8. Mosyakin S. L. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk; ed. S. L. Mosyakin. — Kiev : M. G. Kholodny Inst. of Botany, 1999. — 345 с.

KOROL'OVA O. V., POGASIY A. U.
Mykolaiv

EVALUATION OF INTRODUCTION SUCCESS OF WOODY DECIDUOUS PLANTS FROM PARKS AND SQUARES OF THE MYKOLAYIV

A comprehensive assessment of the current state of woody deciduous introducers parks and squares of the city of Mykolayiv, analyzes of species composition and abundance of species, by ecological and geographical analysis determined the degree of acclimatization by studying their bioecological characteristics and performance analysis of introduction.

Keywords: biodiversity, success of introduction, dendroflora.

КОРОЛЕВА О. В., ПОГАСИЙ А. Ю.
г. Николаев

ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПАРКОВ И СКВЕРОВ Г. НИКОЛАЕВА

Проведено комплексную оценку современного состояния лиственных древесных интродуцентов парков и скверов г. Николаева. Видовое разнообразие дендрофлоры составляет 118 видов из 69 родов, 37 семейств, 23 порядков класса Magnoliopsida отдела Magnoliophyta. Проанализированы обильность распространения видов, проведен эколого-географический анализ, установлена степень акклиматизации путем изучения их биоэкологических особенностей и проанализирована успешность интродукции.

Ключевые слова: биоразнообразие, интродукция, дендрофлора.

Стаття надійшла до редколегії 14.04.2014

УДК 582.42(477.73)

О. В. КОРОЛЬОВА, О. С. СТАРОДУБЕЦЬ
м. Миколаїв

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДЕНДРОФЛОРИ ВІДДІЛУ PINOPHYTA МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Стаття присвячена вивченню екологічних особливостей дендрофлори відділу Pinophyta на території Миколаївської області. Різноманіття голонасінних рослин Миколаївської області включає 29 видів з 16 родів, 6 родин, 4 порядків, 3 класів відділу Pinophyta. В статті висвітлюються екологічні особливості видового складу, в тому числі – екологічна та біоморфологічна структура, фітосанітарний стан. Визначено види, найбільш вразливі з точки зору ураження фітопатогенними мікроміцетами, а також види, рекомендовані для озеленення населених пунктів Миколаївської області.

Ключові слова: дендрофлора, екологічні особливості, Pinophyta.

Постановка проблеми. Дослідження екологічних особливостей рослин міських зелених насаджень і умов місцезростання рослин в урбанізованому середовищі є однією з важливих передумов успішного вирішення комплексу питань, пов'язаних із формуванням міського ландшафту і поліпшення його еколого-естетичної цінності [1]. Невід'ємною частиною озеленення міст є рослини відділу Рупорхута, які за рахунок цілорічної вегетації мають високу декоративність, значні фотосинтетичні, шумопоглинальні та пиловловлюючі властивості [2].

Суттєві риси кожної флори пов'язані з екологічною природою видів, які її утворюють. Екологічна структура виражає розподіл видів за різними екологічними групами в залежності від умов навколишнього середови-

ща і норми реакції на них рослинних організмів. Екологічні особливості флори перш за все характеризують умови існування рослин, але, використовуючи показники екологічної пластичності видів по відношенню до факторів середовища, можна проаналізувати ступінь спеціалізації видів, які утворюють флору.

Оскільки представники відділу Pinophyta не характерні для природної флори Миколаївської області і степової зони в цілому, певного практичного значення набувають дослідження, пов'язані з вивченням екологічних особливостей рослин-інтродуцентів на даній території.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Видовий склад дендрофлори Миколаївської області висвітлюється у ряді робіт [3–6]. Але, проведені дослідження присвячені огляду

видового складу рослин окремих територіальних об'єктів або флори області в цілому, в той час як всебічного екологічного аналізу дендрофлори відділу Pinophyta проведено не було.

Постановка завдання. Метою роботи є інвентаризація видів рослин відділу Pinophyta на території Миколаївської області та встановлення екологічних характеристик видового складу. Для досягнення мети поставлені наступні завдання: визначити видове різноманіття відділу Pinophyta Миколаївської області; встановити біоморфологічну та екологічну структуру флори; провести оцінку фітосанітарного стану дендрофлори досліджених зелених насаджень, в тому числі з точки зору ураження фітопатогенними мікроміцетами.

Матеріали і методика досліджень. Матеріалами роботи є оригінальні гербарні збори та описи рослинності, проведені маршрут-експедиційним методом протягом 2010–2013 рр. на території Миколаївської області. При аналізі враховували матеріали гербарію біологічного факультету Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського, Миколаївського державного краєзнавчого музею, списки інвентаризації парків та скверів м. Миколаєва, надані відділом озеленення та благоустрою Миколаївського житлово-комунального господарства.

Ідентифікація видів здійснювалася за допомогою «Определителя высших растений Украины» [7], аналіз екологічної приуроченості видів проведений за І. М. Культясовим [8], І. Г. Серебряковим [9], К. Раункієром [10]. Видові назви рослин узгоджені з довідником «Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist» [11].

Результати досліджень та їх обговорення. В результаті проведених досліджень у дендрофлорі Миколаївської області виявлено 29 видів голонасінних рослин, які належать до 16 родів, 6 родин, 4 порядків та 3 класів відділу Pinophyta (табл. 1).

У таксономічній структурі виявленої дендрофлори домінують представники класу Pinopsida (27 видів, 93%). Серед порядків за чисельністю видів переважає Pinales (25 видів, 86%), серед родин - Cupressaceae (14 видів, 48%) та Pinaceae (11 видів, 38%), серед родів Juniperus (8 видів, 28%). Найменшою кількістю видів представлені роди Ginkgo, Ephedra, Taxus, Metasequoia, Pseudotsuga, Tsuga (див. табл. 1).

За біоморфологічними особливостями голонасінні рослини представлені виключно деревними життєвими формами. За класифікацією К. Раункієра [10] переважаючою життєвою формою дослідженої флори є фанерофіти, які становлять 96,6% від загальної кількості.

Таблиця 1

Таксономічне різноманіття видового складу відділу Pinophyta території Миколаївської області

Клас	Порядок	Родина	Рід	Кількість видів	% від загальної кількості видів
Ginkgopsida	Ginkgoales	Ginkgoaceae	Ginkgo	1	3,45
Gnetopsida	Ephedrales	Ephedraceae	Ephedra	1	3,45
Pinopsida	Taxales	Taxaceae	Taxus	1	3,45
		Taxodiaceae	Metasequoia	1	3,45
	Pinales	Pinaceae	Picea	4	13,8
			Pinus	3	10,3
			Abies	1	3,45
			Larix	1	3,45
			Pseudotsuga	1	3,45
			Tsuga	1	3,45
			Cupressaceae	Juniperus	8
	Chamaecyparis	2		6,9	
	Platycladus	1		3,45	
	Thuja	1		3,45	
	Cupressus	1		3,45	
		Microbiota	1	3,45	
3	4	6	16	29	100

кості видів. Це всі представники родин *Cupressaceae*, *Pinaceae*, *Taxaceae*, *Taxodiaceae*, *Ginkgoaceae*. Хамефіти представлені одним видом – *Ephedra distachya* L. – який становить 3,4% від загальної кількості видів.

За класифікацією І. Г. Серебрякова [9] переважаючою життєвою формою є дерева, які складають 82,8% від загальної кількості видів. Також серед виявлених видів є чагарники (13,8%) – *Juniperus sabina* L., *J. horizontalis* Moench, *J. squamata* Lamb., *Microbiota decussata* Kom. та чагарнички (3,4 %) – *E. distachya*.

При екологічному аналізі було виявлено, що по відношенню до вологи серед голонасінних дослідженої території переважаючими є мезофіти – *Ginkgo biloba* L., *Abies koreana* Wils., *Tsuga canadensis* (L.) Carr., *Picea abies* (L.) Karst, *Larix sibirica* Ledeb., *Juniperus communis* L. тощо (51,7%). Ксерофіти становлять 48,3 % від загальної кількості видів. Представниками ксерофітів є *E. distachya*, *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Pinus sylvestris* L. тощо. Аутокологічну структуру відділу Pinophyta по відношенню до вологозабезпечення можна представити співвідношенням: мезофіти/ксерофіти – 15:14. Переважання ксерофітів є зональною рисою дослідженої дендрофлори, в той же час в урбоекоотопах штучно створюються сприятливі умови для культивування мезофітів [1, 2].

По відношенню до освітлення серед виявлених видів голонасінних переважають геліофіти, представлені зокрема видами *E. distachya*, *G. biloba*, *P. sylvestris*, *Pinus pallasiana* D. Don, *Pinus mugo* Turra, *L. sibirica* тощо, які становлять 51,7% від загальної кількості видів. Сциогеліофіти складають 48,3 % від загальної кількості видів – *A. koreana*, *P. menziesii*, *T. canadensis*, *P. abies*, *Pinus pungens* Engelm., *Pinus glauca* (Moench) Voss., *Pinus mariana* Britt., *J. communis* тощо. Аутокологічну структуру по відношенню до освітлення можна представити співвідношенням: геліофіти/сциогеліофіти – 15:14. Сциофіти у дендрофлорі відділу Pinophyta Миколаївської області відсутні, всі виявлені види зростають в умовах повного та достатнього освітлення.

По відношенню до родючості ґрунту в дослідженій дендрофлорі переважають оліготрофи – *P. sylvestris*, *P. pungens*, *J. communis* та інші (58,6% від загальної кількості видів). Решта видів є мезотрофами – *E. distachya*, *G. biloba*, *P. abies* (20,7%) та еутрофами – *A. koreana*, *P. menziesii*, *T. canadensis* (20,7%). Субстратну

структуру можна представити таким співвідношенням: оліготрофи / мезотрофи / еутрофи – 17:6:6. Таке співвідношення ілюструє, що в умовах урбанізованих екотопів розповсюдження отримують види голонасінних, пристосовані до бідних ґрунтів.

Оцінка фітосанітарного стану окремих особин видів, проведена на території зелених насаджень м. Миколаєва показала, що 58% рослин знаходяться у доброму стані, 27% – у задовільному та 16% – у незадовільному. Відмічено пряму залежність якісного стану рослин від віку – чим старіші насадження, тим у гіршому стані вони знаходяться.

Встановлено, що до значного погіршення стану голонасінних рослин призводить ураження фітопатогенними грибами (особливо у випадках, якщо рослини знаходяться у пригніченому стані). Так, сенільні та послаблені особини рослин уражуються локулоаскомицетами (*Dothideomycetes*) та їх анаморфами: *Herpotrichia pinetorum* (Fuckel) G. Winter, *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chevall., *Dothiora elegans* (Berk. & M.A. Curtis) Sacc. на *P. sylvestris*, *Lophodermium juniperinum* (Fr.) De Not. на *J. communis*, *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & B. Sutton та *Lophodermium abietis* Rostr. на *P. abies*, представники роду *Phoma* на опалих гілках та хвої, які можуть виступати додатковим джерелом поширення патогену.

За шкалою газостійкості деревних рослин, розробленої Г. М. Ількуном [12], найбільш стійкими до газоподібних поллютантів є *P. pungens*, *Taxus baccata* L., *Thuja occidentalis* L., *J. sabina*, *L. sibirica*. Встановлено, що всі види *Pinus*, *Abies*, *Picea* нестійкі до забруднення повітря газами, малостійким є *Juniperus communis*.

У цілому, за даними екологічного аналізу, для озеленення міських територій можливо рекомендувати види *P. pungens*, *T. baccata*, *T. occidentalis*, *J. sabina*, *L. sibirica*, для яких характерна широка амплітуда екологічної адаптації щодо температурного фактору та умов зволоження. Малоефективними в умовах міста є насадження *P. sylvestris*, *P. abies*, *J. communis*, особливо зважаючи на порівняно невисоку їх стійкість до мікозів.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Видове різноманіття дендрофлори відділу Рупорфyta Миколаївської області включає 29 видів деревних рослин з 16 родів, 5 родин, 4 порядків, 3 класів.

Біоморфологічна структура дослідженої дендрофлори представлена виключно деревними життєвими формами, серед яких переважають фанерофіти (за К. Раункієром), дерева (за І. Г. Серебряковим).

Екологічна структура дендрофлори по відношенню до умов зволоження представлена приблизно рівним співвідношенням мезофітів та ксерофітів, по відношенню до освітлення – геліофітів та сциогеліофітів. По відношенню родючості ґрунту в екологічній структурі відмічене переважання оліготрофів.

Переважає добрий фітосанітарний стан голонасінних рослин в умовах міських екотопів є одним із показників успішної інтродукції видів на території Миколаївської області.

Найбільш уразливими видами, в тому числі і до ушкодження фітопатогенними мікроміцетами, виявилися *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Juniperus communis*.

Дендрофлора відділу Рупорфита потребує подальшого вивчення в напрямку визначення успішності інтродукції окремих видів в умовах Миколаївської області.

Список використаних джерел

1. Гришко В. Н. К методике оценки состояния древесных растений в условиях городской среды // Роль ботанических садов в зеленом строительстве мист, курортных та рекреационных зон. Мат-ли міжнародної конф., присвяч. 135-річчю Ботанічного саду ОНУ ім. І. І. Мечникова / В. Н. Гришко, К. Б. Плюта, З. Н. Столяренко. — Одеса : ЛАТСТАР, 2002. — Ч. 1. — С. 126—131.
2. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць / В. П. Кучерявий. — Львів : Світ, 2005. — 456 с.
3. Веденеєва Г. К. Дендропарк Миколаївського державного зоопарку: сторінки минулого і сьогодення / Г. К. Веденеєва // Збережемо для нащадків: матеріали II Миколаївських міських екологічних читань. — Миколаїв : ІЛІОН, 2009. — С. 16—19.
4. Грінченко О. І. Флора лікарських рослин Миколаївської області / О. І. Грінченко, О. В. Корольова // Актуальні проблеми сучасної біології та здоров'я людини: Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції (7–8 грудня 2012 р., м. Миколаїв). — С. 32—38.
5. Манушкіна Т. М. Видовий склад деревних рослин парків Миколаєва / Т. М. Манушкіна, Н. В. Поляшенко // Збережемо для нащадків: матеріали II Миколаївських міських екологічних читань. — Миколаїв : ІЛІОН, 2009. — С. 40—42.
6. Матеріали досліджень 2002–2009 рр. видового складу деревно-чагарникової рослинності території Миколаївського державного зоопарку [Текст]. — Науковий архів МОКМ, 2009. — 45 с.
7. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. — К. : Фитосоциентр, 1999. — 548 с.
8. Культиасов И. М. Экология растений / И. М. Культиасов. — М. : Изд-во Московского университета, 1982. — 384 с.
9. Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / И. Г. Серебряков // Полевая геоботаника. — 1964. — Т. 3. — С. 146—205.
10. Raunkiaer Ch. Plant life forms / Ch. Raunkiaer. — Oxford : Clarendon Press, 1937. — 104 p.
11. Mosyakin S. L. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk. — Kiev : M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999. — 345 p.
12. Илькун Г. М. Газоустойчивость растений / Г. М. Илькун. — М. : Наука, 1984. — 114 с.

KOROL'OVA O. V., STARODUBETS O. S.

Mykolayiv

ECOLOGICAL FEATURES OF DENDROFLORA OF THE DIVISION PINOPHYTA IN MYKOLAYIV REGION

This article describes the ecological features of dendroflora Pynophyta on the territory of Mykolayiv region. Variety of gymnosperms in Mykolayiv region includes 29 species of 16 genera, 6 families, 4 orders, 3 classes of Pinophyta. The article considers the ecological characteristics of the species composition, including – environmental and biomorphological structure phytosanitary condition. The species that are most exposed lesions mikromitceta harmful and the species recommended for planting settlements Mykolayiv region.

Keywords: dendroflora, ecological features, Pinophyta, Mykolayiv region.

КОРОЛЁВА О. В., СТАРОДУБЕЦ А. С.

г. Николаев

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕНДРОФЛОРЫ ОТДЕЛА РУПОРФЫТА НИКОЛАЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Статья посвящена изучению экологических особенностей дендрофлоры отдела Рупорфита на территории Николаевской области. Разнообразие голосеменных растений Николаевской области включает 29 видов из 16 родов, 6 семейств, 4 порядков, 3 классов отдела Pinophyta. В статье рассматриваются экологические особенности видового состава, в том числе – экологическая и биоморфологическая структура, фитосанитарное состояние. Определены виды, наиболее подверженные поражению фитопатогенными микромицетами, а также виды, рекомендованные для озеленения населенных пунктов Николаевской области.

Ключевые слова: дендрофора, экологические особенности, Pinophyta.

Стаття надійшла до редколегії 14.04.2014

УДК 612.4+612.062+577.17+577.121.7+57.04

О. М. ЛАРИЧЕВА, С. В. СЕМЕНЧУК, О. О. ЦВЯХ, Л. Д. ЧЕБОТАР,

О. І. ЦЕБРЖИНСЬКИЙ*

м. Миколаїв, *м. Полтава

ВПЛИВ МЕЛАТОНІНУ ТА ЦІЛОДОВОГО ОСВІТЛЕННЯ НА ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНИЙ БАЛАНС У ЩУРІВ

В умовах короткотривалого експерименту спостерігаються різноспрямовані реакції у крові, легенях, шлунку та серці статевозрілих щурів. При довготривалій світловій експозиції виявлено підвищення рівня концентрації первинних та вторинних продуктів перекисного окиснення та зниження активності антиоксидантних ферментів. Аналогічні ефекти спостерігалися й при довготривалому введенні мелатоніну та одночасною світловою депривацією.

Ключові слова: мелатонін, перекисне окиснення, антиоксидантні ферменти, дієнові кон'югати, малоновий діальдегід, супероксиддисмутаза, каталаза, глутатіонпероксидаза.

Постановка проблеми. Мелатоніну (МТ) (як антиоксиданту, блокатору мітозів та гонадотропінів, сомногенному нейромедіатору, стимулятору імунної системи) відводять провідну роль у формуванні захисних ефектів адаптації стрес-лімітуючих систем [1–5], до яких належить антиоксидантний захист (АОЗ), спрямований на інгібування процесів неферментативного вільнорадикального перекисного окиснення (ВРПО), який ініціюється активними формами Оксигену (АФО). Але найбільше значення в дослідженнях ролі МТ в організмі людини та тварин надається його антиоксидантній функції. Нейрогормон мелатонін є однією з сполук, що має антиоксидантну активність. Його протекторна дія при перекисному окисненні здійснюється за двома механізмами, які включають безпосередню інактивацію вільних радикалів OH^\cdot , OON^\cdot , $\text{O}_2^{\cdot-}$, $^1\text{O}_2$, NO^\cdot , ONOO^- (за рахунок екранованого гідроксилу, а також $-\text{NH}_2$ -групи, яка є донором Н) й/або гальмування їх генерації в клітині та регуляцію активності антиоксидантних ферментів в результаті впливу на генетичний апарат клітини, тобто він виступає як прямий, так і як вторинний антиоксидант (АО) [4, 6]. На сьогодні залишаються відсутні дані про вплив недостатньої кількості або надлишку мелатоніну на зміни прооксидантно-антиоксидантної системи (ПАС), від стану якої залежить функціонування систем організму. Тому доцільним є вивчення прооксидантно-антиоксидантного балансу в умовах різного рівня активності шишкоподібної залози.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В останні роки викликає значну зацікавленість проблема різноманітних фізіологічних ефектів МТ. Найбільш важливими фізіологічними ефектами цього гормону є контроль циркадінних та сезонних ритмів, стимуляція багатьох метаболічних процесів, інгібуюча дія на пігментний метаболізм, антигонадотропні ефекти, седативна та галюциногенна дія на центральну нервову систему, зменшення клітинної проліферації й антипухлинна дія по відношенню до багатьох експериментальних пухлин. Він впливає майже на всі системи організму людини та тварин. Всі вищезгадані ефекти мають експериментальні підтвердження та узагальнені в багаточисельних вітчизняних та зарубіжних наукових працях [7–11].

Встановлено, що МТ здійснює вплив як на системному, так і на тканинному, клітинному й субклітинному рівнях [12, 13]. При цьому МТ запобігає процесам, що призводять до старіння та раку. Зокрема, на системному рівні він знижує продукцію гормонів, які сприяють цим процесам й стимулює систему імунного нагляду. Одночасно пригнічується продукція вільних радикалів й стимулюється система антиоксидантного захисту. МТ гальмує проліферативну активність клітин й підвищує рівень апоптозу, попереджаючи виникнення та розвиток пухлинного процесу. На генетичному рівні він інгібує ефект мутагенів й кластогенів, а також пригнічує експресію онкогенів.

Літературні дані свідчать про те, що цей гормон прямо або опосередковано (через змі-

ни часової динаміки показників й антистресорний ефект) впливає на регуляцію роботи серцево-судинної системи, зокрема, МТ регулює величину системного артеріального тиску та стабілізує роботу серця [14]. З урахуванням властивостей МТ, а також результатів багаточисельних експериментальних досліджень, продемонструвавши його виразково-протективні ефекти при різних моделях виразок, не викликає сумніву роль порушень продукції МТ в механізмах виникнення й загострення хвороб шлунково-кишкового тракту та можливість його використання в терапії даних захворювань [15–18].

В геронтологічній практиці приділяється велика увага вивченню МТ як засобу для попередження процесів старіння організму. Старіння населення неминує призводить до росту числа вікових захворювань: серцево-судинних (атеросклерозу, артеріальній гіпертензії, ішемічної хвороби серця), нервової системи (судинні захворювання мозку, нейродегенеративні захворювання – хвороби Альцгеймера та Паркінсона), онкологічної патології та інші. У зв'язку з цим назріла гостра необхідність створення терапевтичного засобу, що покращує якість життя й гальмує процеси виникнення та розвитку захворювань, пов'язаних з віком. Таким препаратом може бути МТ, адже любе його вікове зниження в тканинах може бути повністю доповнено екзогенним мелатоніном [19]. Він збільшує тривалість життя тварин, що дало змогу віднести його до геропротекторів. Крім того, він відіграє важливу роль у підтриманні адаптаційних можливостей людей похилого віку.

У тварин при утриманні в умовах постійного освітлення пригнічується мелатоніновувороюча функція епіфізу. Виявлено, що утримання тварин в умовах природного або постійного освітлення призводить до суттєво більш швидкого розвитку спонтанних пухлин [20]. В деяких дослідженнях на старих самцях щурів популяції Wistar показано, що курсове введення МТ викликає дозозалежну морфофункціональну активацію пінеалокитів, яка супроводжувалася збільшенням площі ядер, оптичної щільності ядер та цитоплазми при використанні гістохімічного забарвлення на нуклеїнові кислоти, що було розцінено авторами [21] як ознаки стимуляції епіфізарної

продукції гормонів як індольної, так і пептидної природи.

Таким чином, в цілому слід визнати доцільність подальшого вивчення й застосування МТ для профілактики захворювань.

Постановка завдання. Метою роботи було дослідження стану прооксидантно-антиоксидантної системи у крові та різних органах щурів в умовах надлишку та нестачі мелатоніну.

Матеріали і методика дослідження. Дослідження проводили на 105 щурах-самцях лінії Wistar масою 240–260 г, яких утримували згідно принципів «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та наукових цілей» (Рада Європи, Страсбург, 2004) в стандартних умовах віварію. Дослідження включало 2 серії експериментів по три групи тварин в кожній: інтактна група, умовна гіпомелатоніемія, умовна гіпермелатоніемія. В першій (48 щурів) серії вивчалось вплив короткочасної (10 діб) нестачі та надлишку мелатоніну на прооксидантно-антиоксидантну систему різних органів та крові щурів. В другій (21 щур) серії – вплив хронічної (30 діб) нестачі та надлишку мелатоніну.

Гіпофункцію епіфізу викликали цілодобовим освітленням інтенсивністю 1000–1500 Лк двома лампами з обох боків клітки [22, 23]. Враховуючи, що мелатонін в епіфізі синтезується тільки в умовах темряви, можливо припустити, що ця модель частково відтворює гіпомелатоніемію. Гіпермелатоніемію моделювали шляхом перорального введення водного розчину мелатоніну у дозі 1,0 мг/кг на добу щовечора та світловою депривацією. Евтаназію щурів проводили згідно норм біоетики одномоментною декапітацією. При цьому відбувався забір крові шляхом пункції серця для подальшого дослідження.

Концентрацію дієнових кон'югатів (ДК) визначали за методом І. Д. Стальної (1977) [24]. Концентрацію малонового діальдегіду (МДА) визначали за методом І. Д. Стальної, Т. Г. Гарішвілі (1977) за реакцією з тіобарбітуровою кислотою (ТБК) [25].

Активність каталази (КТ) визначали за методом М. О. Каролук із співавторами (1988) [26]. Активність супероксиддисмутази (СОД) визначали за реакцією аутоокислення адре-

наліну у лужному середовищі з генерацією супероксиданіонрадикалу кінетичним методом [27]. Активність глутатіонпероксидази (ГПО) визначали за методом В. О. Пахомової із співавторами [28].

Результати досліджень та їх обговорення. При короткотривалому експерименті спостерігалися зміни концентрацій первинних і вторинних продуктів перекисного окиснення, а також активність антиоксидантних ферментів в різних органах мали різну спрямованість (рис. 1–5). Так, при цілодобовому освітленні достовірно ($p < 0,05$) збільшилася майже удвічі концентрація ДК та МДА у тканинах серця, в той час як в інших органах й сироватці крові суттєвих змін не виявлено. При експериментальній гіперфункції епіфіза концентрація первинних та вторинних продуктів ВРПО в тканинах досліджуваних органів та сироватці крові майже не змінилася у порівнянні з контролем. Найбільше суттєві зміни виявлені в

активності СОД тканин легень. Як при нестачі, так і надлишку МТ її активність зросла на 100% ($p < 0,05$). Можливо це пов'язано зі змінами продукції ендogenous мелатоніну в цих органах й використанням низькомолекулярних антиоксидантів.

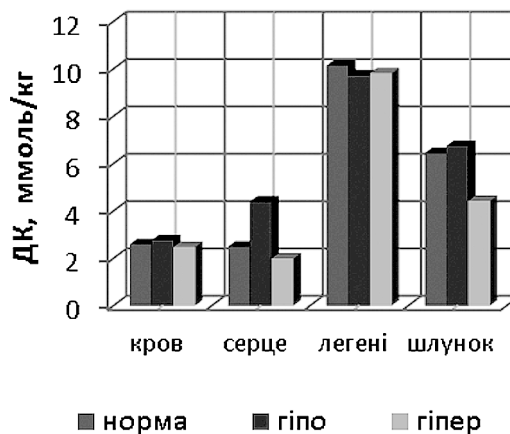


Рис. 1. Концентрація дієнових кон'югатів в сироватці крові та гомогенатах органів при 10-добовому експерименті

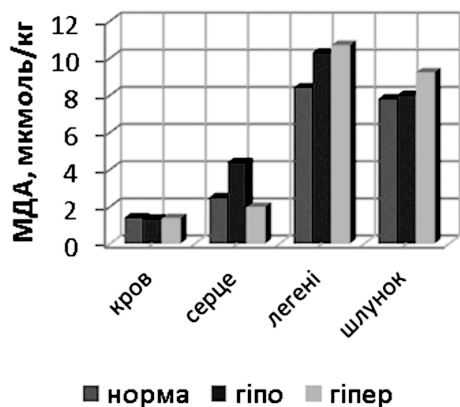


Рис. 2. Концентрація малонового діальдегіду в сироватці крові та гомогенатах органів при 10-добовому експерименті

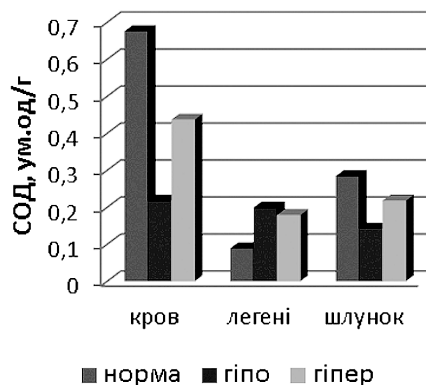


Рис. 3. Активність супероксид-дисмутази в сироватці крові та гомогенатах органів при 10-добовому експерименті

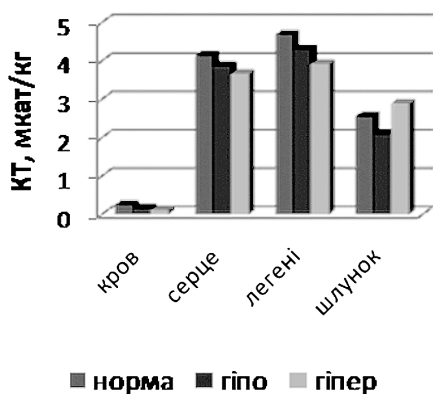


Рис. 4. Активність каталази в сироватці крові та гомогенатах органів при 10-добовому експерименті

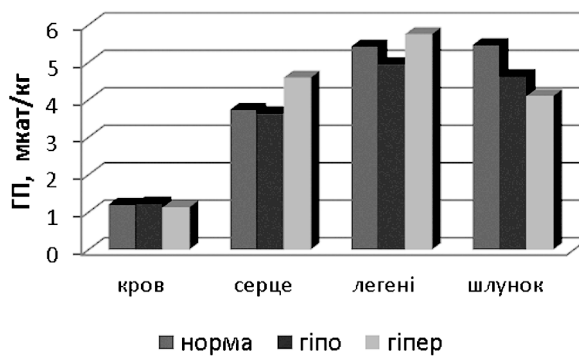


Рис. 5. Активність глутатіонпероксидази в сироватці крові та гомогенатах органів при 10-добовому експерименті

В разі тривалої експериментальної гіпомелатоніемії зростає рівень продуктів перекисного окиснення ліпідів в сироватці крові ($p < 0,05$), легенях і шлунку ($p < 0,1$). Однак, і надлишок мелатоніну призводив до збільшення концентрації цих же продуктів у порів-

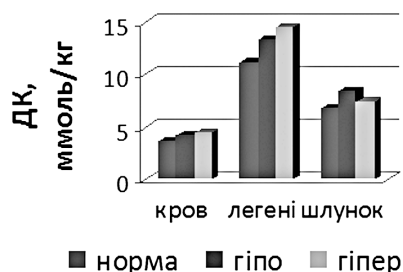


Рис. 6. Концентрація дієнових кон'югатів в сироватці крові та гомогенатах органів при 30-добовому експерименті

Активність антиоксидантних ферментів у тварин при 30-добовому експерименті як при надлишку, так і нестачі мелатоніну була нижча, ніж у тварин інтактної групи з достовірністю $p < 0,05$ для сироватки крові (СОД, КТ) і шлунка (ГПО) і з тенденцією до достовірності ($p < 0,1$) для тканин легень (рис. 8–10). Оскільки активність СОД та КТ індукується субстратом, а ГПО – через аденілатциклазну систему, можливо припустити, що великі дози мелатоніну пригнічують утворення супероксида й пероксида, і відсутність цих індукторів сприяє відсутності впливу МТ на експресію генів цих ферментів.

Таким чином, в умовах 10-денного дослідження при гіпофункції епіфізу у серці збільшилися концентрації дієнових кон'югатів та малонового діальдегіду, що свідчить про посилен-

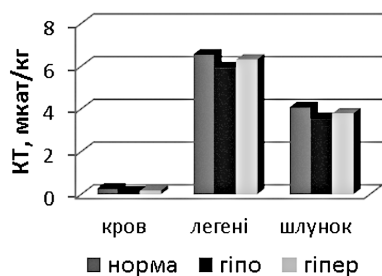


Рис. 9. Активність каталази в сироватці крові та гомогенатах органів при 30-добовому експерименті

нянні з умовною нормою (рис. 6–7). Особливо зросла концентрація МДА на 55% і 57% в сироватці крові та легенях відповідно ($p < 0,05$), що може свідчити про те, що в деяких випадках мелатоніну може проявляти себе і як прооксидант.

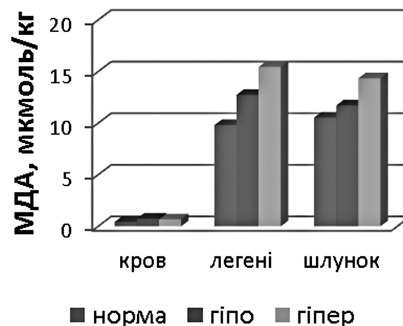


Рис. 7. Концентрація малонового діальдегіду в сироватці крові та гомогенатах органів при 30-добовому експерименті

ня пероксидації, зменшилася активність супероксиддисмутази у крові та шлунку, каталази у шлунку, що свідчить про зниження рівня антиоксидантного захисту.

Але при гіперфункції епіфізу в умовах 10-денного дослідження зменшилася активність глутатіонпероксидази.

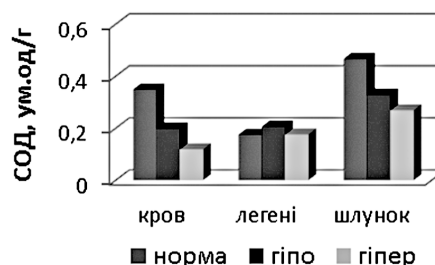


Рис. 8. Активність супероксид-дисмутази в сироватці крові та гомогенатах органів при 30-добовому експерименті

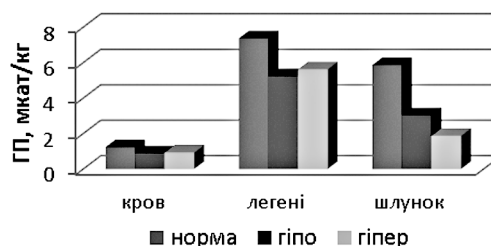


Рис. 10. Активність глутатіонпероксидази в сироватці крові та гомогенатах органів при 10-добовому експерименті

В умовах 30-денного досліджу при гіпофункції епіфізу збільшилася концентрація малонового діальдегіду у легенях та шлунку при зменшенні активності глутатіонпероксидази шлунку; це вказує на дисбаланс ланок прооксидантно-антиоксидантної системи у найбільш вразливих органах, контактуючих з киснем.

В умовах 30-денної гіперфункції епіфізу збільшилися концентрації дієнових кон'югатів у легенях, малонового діальдегіду у легенях та шлунку при зменшенні активностей супероксиддисмутази у крові та шлунку, глутатіонпероксидази у шлунку.

Слід зауважити, що наведені зміни відображають комбінації регуляції активності ферментів субстратами та мелатоніном. Нестача мелатоніну стимулює прооксидантну ланку, але надлишок його може проявити теж прооксидантний ефект, можливо за рахунок пригнічення синтезу мелатоніну у легенях та шлунку. Тому слід вважати ці органи критичними у ефектах надлишку та нестачі мелатоніну.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Встановлено, що в умовах короткотривалого експерименту спостерігається різноспрямована реакція в досліджуваних органах. При тривалих експериментах ефекти нестачі або ж надлишку МТ проявляються більш чітко. Внаслідок нестачі МТ впродовж тривалого часу в різних органах активується перекисне окиснення, що призводить до збільшення концентрації його первинних (ДК) та вторинних (МДА) продуктів й зниженню активності антиоксидантних ферментів. Але й тривале щодобове введення МТ у дозі 1 мг/кг маси тіла та світлова депривація у щурів викликає аналогічний ефект у сироватці крові та всіх досліджуваних органах, крім серця, що й при тривалому освітленні.

Список використаних джерел

1. Анисимов В. Н. Мелатонин: роль в организме и применение в клинике / В. Н. Анисимов. — СПб : Система, 2007. — 40 с.
2. Анисимов В. Н. Мелатонин в физиологии и патологии желудочно-кишечного тракта / В. Н. Анисимов, И. М. Кветной, Ф. И. Комаров и др. — М., 2002. — 183 с.
3. Арутюнян А. В. Полифункциональное антиоксидантное действие мелатонина / А. В. Арутюнян, Л. С. Козина // Всероссийская научно-практическая конференция 50 лет мелатонину: итоги и перспективы исследований. — СПб, 2008. — С. 4—5.
4. Барабой В. А. Антиокислительная и биологическая активность мелатонина / В. А. Барабой //

- Український біохімічний журнал. — 2000. — Т. 72, № 3. — С. 5—11.
5. Мелатонин в норме и патологии / Под ред. Ф. И. Комарова, С. И. Рапопорта, Н. К. Малиновской, В. Н. Анисимова. — М. : ИД Медпрактика, 2004. — 308 с.
 6. Reiter R. J. Melatonin: Lowering the High Price of Free radicals / R. J. Reiter // *News Physiol. Sci.* — 2000. — Vol. 15. — P. 246—250.
 7. Арушанян Э. Б. Мелатонин и система крови / Э. Б. Арушанян, Э. В. Бейер // *Экспериментальная и клиническая фармакология.* — 2006. — Т. 69, № 3. — С. 74—79.
 8. Виноградова И. А. Световые режимы и овуляторная функция у крыс в онтогенезе / И. А. Виноградова, И. В. Чернова // *Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова.* — 2007. — Т. 93, № 1. — С. 90—98.
 9. Коркушко О. В. Шишковидная железа: физиологическая роль в организме, функциональная недостаточность в пожилом возрасте, возможные пути коррекции / О. В. Коркушко, В. Б. Шатило // *Медицинский вестник.* — 2003. — Т. 3, № 2.
 10. Asai M. Administration of melatonin in drinking water promotes the phase advance of light-dark cycle in senescence-accelerated mice, SAMR 1 but not SAMP 8 / M. Asai, M. Ikeda, I. Oshima, S. Shibata // *Brain Research.* — 2000. — Vol. 876, № 1—2. — P. 220—224.
 11. Fernandez C. Age differences in neurokinin A and substance P from the hypothalamus, pituitary, pineal gland, and striatum of the rat-effect of exogenous melatonin / C. Fernandez, L. Debeljuk, E. Daz, B. Daz // *Peptides.* — 2002. — Vol. 23, № 5. — P. 941—945.
 12. Sharman E. H. Age-related changes in murine CNS mRNA gene expression are modulated by dietary melatonin / E. H. Sharman, K. G. Sharman, Y.-W. Ge et al. // *Journal of Pineal Research.* — 2004. — Vol. 36, № 3. — P. 165—170.
 13. Пішак В. П. Шишкоподібне тіло і біохімічні основи адаптації / В. П. Пішак. — Чернівці : Медакадемія, 2003. — 152 с.
 14. Арушанян Э. Б. Гормон мозговой железы эпифиза мелатонин и деятельность сердечно-сосудистой системы. Сообщение 1. Влияние мелатонина на артериальное давление в норме и при патологии / Э. Б. Арушанян, Э. В. Бейер // *Медицинский вестник Северного Кавказа.* — 2011. — № 1. — С. 69—73.
 15. Малиновская Н. К. Антихеликобактерные эффекты мелатонина / Н. К. Малиновская, С. И. Рапопорт, Н. И. Жернакова и др. // *Клиническая медицина.* — 2007. — Т. 85, № 3. — С. 40—43.
 16. Малиновская Н. К. Мелатонин в лечении язвенной болезни двенадцатиперстной кишки / Н. К. Малиновская, Ф. И. Комаров, С. И. Рапопорт и др. // *Клиническая медицина.* — 2006. — Т. 84, № 1. — С. 5—11.
 17. Осадчук М. А. Мелатонинпродуцирующие и NO-синтазоположительные клетки желудка и процессы клеточного обновления при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки / М. А. Осадчук, А. Ю. Кулиджанов // *Клиническая медицина.* — 2005. — Т. 83, № 9. — С. 34—37.
 18. Шимчук С. Ф. Влияние мелатонина, серотонина и гастрина на течение хронического гастрита у больных в пожилом возрасте / С. Ф. Шимчук // *Успехи геронтологии.* — 2005. — Вып. 16. — С. 101—104.
 19. Lahiri D. K. Age-related changes in serum melatonin in mice: higher levels of combined and 6-hydroxymelatonin sulfate in the cerebral cortex than serum, heart, liver and kidney tissues / D. K. Lahiri, Y.-W. Ge, E. H. Sharman, S. C. Bondy // *Journal of Pineal Research.* — 2004. — Vol. 36, № 4. — P. 217—223.

20. Виногардова И. А. Влияние светового режима на развитие спонтанных опухолей у самок крыс / И. А. Виноградова, А. В. Букалев, М. А. Забежинский и др. // Вопросы онкологии. — 2007. — Т. 53, № 5. — С. 554—561.
21. Губина-Вакулик Г. И. Морфологический ответ пинеальной железы старых животных на курсовое введение мелатонина / Г. И. Губина-Вакулик, Л. А. Бондаренко, А. Р. Геворкян // Успехи геронтологии. — 2009. — Т. 22, № 4. — С. 626—630.
22. Гуралюк В. М. Стрес-індуковані морфофункціональні зміни надниркових залоз за різної довжини фотоперіоду : автореф. дис. канд. мед. наук : 14.03.04 / Гуралюк Валентин Миколайович. — Одеса, 2008. — С. 17—18.
23. Чеботар Л. Д. Кардіогенні ефекти мелатоніну: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.13 «Фізіологія людини та тварин» / Л. Д. Чеботар. — Симферополь, 2010. — 21 с., вкл. обкл.
24. Стальная И. Д. Современные методы в биохимии / И. Д. Стальная // М. : Медицина, 1977. — С. 66—68.
25. Стальная И. Д. Современные методы в биохимии / И. Д. Стальная, Т. Г. Гаришвили. — М. : Медицина, 1977. — С. 63.
26. Каролук М. А. Метод определения активности каталазы / М. А. Каролук, Л. И. Иванова, Н. Т. Майорова, К. Е. Токарев // Лабораторное дело. — 1988. — № 1. — С. 16—18.
27. Беркало Л. В. Посібник з експериментальних клінічних досліджень в біології та медицині / Л. В. Беркало, О. В. Бобович, О. О. Гейко та ін. — Полтава, 1997. — 27 с.
28. Пахомова В. А. Способ определения активности глутатионпероксидазы в биологических тканях / В. А. Пахомова, Г. Н. Крюкова, Н. П. Козлянина и др. // А.С. 922637 СССР, МКИ в G 01. Оpubл. 23.04.1982. Биол. ИиО № 15. — 2 с.

**LARYCHEVA O. M., SEMENCHUK S. V., TSVIAKH O. O., CHEBOTAR L. D.,
TSEBRZHINSKY O. I. ***
Mykolaiv, *Poltava

EFFECT OF MELATONIN AND CONTINUOUS LIGHT ON PROOXIDANT-ANTIOXIDANT BALANCE IN RATS

In the short-term experiment, changes in the concentrations of primary and secondary products of peroxidation were observed and antioxidant enzymes in different organs had different activities. Perhaps this is due to changes in endogenous melatonin production in these organs and the use of low molecular weight antioxidants. But the long-term administration of MT with a daily dose of 1 mg/kg body weight and the concurrent light deprivation caused a similar effect in serum and all investigated organs of rats, except for the heart tissue, as under continuous light.

Keywords: Melatonin, peroxidation, antioxidant enzymes, diene conjugates, malonic dialdehyde, superoxidodismutase, catalase, glutathioneperoxidase.

**ЛАРИЧЕВА Е. Н., СЕМЕНЧУК С. В., ЦВЯХ О. А., ЧЕБОТАРЬ Л. Д.,
ЦЕРЖИНСКИЙ О. И. ***
г. Николаев, *г. Полтава

ВЛИЯНИЕ МЕЛАТОНИНА И КРУГЛОСУТОЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНЫЙ БАЛАНС У КРЫС

В условиях кратковременного эксперимента наблюдаются разнонаправленные реакции в крови, легких, желудке и сердце половозрелых самцов-крыс. При длительной световой экспозиции выявлено повышение уровня концентрации первичных и вторичных продуктов перекисного окисления липидов и снижение активности антиоксидантных ферментов. Аналогичные эффекты наблюдались и при длительном введении мелатонина с одновременной световой депривацией.

Ключевые слова: мелатонин, перекисное окисление, антиоксидантные ферменты, диеновые конъюгаты, малоновый диальдегид, супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза.

Стаття надійшла до редколегії 05.04.2014

УДК 574.58 (282.247.326)

Т. І. ПОНОМАРЕНКО

м. Миколаїв

СУЧАСНИЙ СТАН ІХТІОФАУНИ СОФІЇВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Аналіз результатів польових досліджень показав, що у складі видової структури іхтіофауни водосховища фіксовано 23 види риб. Відносність цих даних зумовлена характером вибірки, отриманої при огляді, спійманих певними знаряддями, риб. Згідно відсоткової частки певних видів риб, у числі фонових, можна виділити 6 – карась, плотва (тарань), краснопірка, ляц, густера, окунь, на які сумарно припадає більше 85% з числа зафіксованих риб.

Ключові слова: сучасна іхтіофауна, водосховище, різновиди риб.

Постановка проблеми. Сучасна іхтіофауна України – це біотична, динамічна складова частина довкілля, яка має незамінну екологічну роль та є важливим компонентом біорізноманіття території країни. Іхтіофауна завжди була і лишається об'єктом поглибленого вивчення, що відкриває перспективи до керованого розвитку аквакультури прісноводних водойм. В змінах видового складу та чисельності іхтіофауни наочно відображаються як позитивні, так і негативні зрушення, що відбуваються в місцях їхнього існування. Тому в моніторингових дослідженнях різних регіонів саме іхтіофауні надається значна увага [4].

Найбільш важливим видом такого впливу на річку та біоту Інгулу стала побудова Софіївського водосховища, в якому за час його існування сформувалась оригінальна, водоймишно-річкова екосистема з відповідним складом іхтіофауни. Враховуючи, що в наявний час у спеціальній літературі майже не освітлені сучасні дані щодо загального біорізноманіття долини річки Інгул, в тому числі дані щодо складу та стану іхтіофауни річки та водосховища, тематика роботи безперечно є актуальною. Відповідно, метою роботи є дослідження сучасного стану біорізноманіття іхтіофауни Софіївського водосховища, як частини річки Інгул.

Постановка завдання. Об'єктом досліджень є біорізноманіття іхтіофауни річки Інгул, а предметом досліджень виступає безпосередньо сучасний стан іхтіофауни Софіївського водосховища.

Матеріал і методика досліджень. У відповідності з метою і завданнями роботи дослідження виконували з використанням як теоретичних методів (аналізу, синтезу, системного

аналізу і прогнозування), так і експериментальних, експедиційних і лабораторних (гідрологічних, гідрохімічних, гідробіологічних, іхтіологічних). Отримані результати оброблені за методами математичної статистики.

Результати досліджень та їх обговорення. Відповідно до поставленої мети в період із листопада 2012 року по листопад 2013 року на Софіївському водосховищі були виконані польові дослідження, спрямовані на встановлення видової структури іхтіофауни та на оцінку обсягів вилову різновидових риб у сезонному розрізі. Незважаючи на певну фрагментарність та відносність показнику фіксації видового складу спійманих риб, проведені дослідження загалом дали можливість сформувати їх перелік для досліджуваного водосховища.

Безпосереднє проведення досліджень проводили шляхом опитування рибалок-любителів, у яких просили дозволу оглянути їх улов з метою встановлення видового складу риб. У ряді випадків виконували і визначення маси окремих особин та всього улову для встановлення середньостатистичних показників.

Додатково вказаним дослідженням, 4 рази були оглянуті результати пробних обловів водосховища за допомогою кишенькового невода з вічком сітки 10x10 мм, які щоквартально проводяться державною ветеринарною службою і службою рибоохорони для оцінки санітарного та епізоотичного стану іхтіофауни. Таким чином, матеріалом вказаних досліджень виступали представники іхтіофауни водосховища, яка здобувались різними методами, на різних глибинах і ділянках водойми та за допомогою різних знарядь лову. Узагальнена вибірка даних та результати її статистичної обробки наведена в таблиці 1.

Узагальнені сумарні результати власних досліджень іхтіофауни
Софіївського водосховища в період 2012–2013 рр.

Видова структура іхтіофауни за оглядом промислових вибірок			Середня маса особини, кг	Осіб	%
№	Українська назва	Латинська назва			
1	Лящ	<i>Abramis brama</i>	0,71±0,21	317	8,6
2	Верховодка	<i>Alburnus</i>	0,1±0,012	201	5,5
3	Плоскирка (густера)	<i>Blicca bjoerkna</i>	1,63±0,5	117	3,2
4	Карась (помісні форми)	<i>Carassius</i>	0,37±0,2	942	25,7
5	Сом	<i>Silurus</i>	5,9±1,2	19	0,5
6	Щука	<i>Esox</i>	0,92±0,13	29	0,8
7	Корюшка триголкова	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	0,01	2	0,06
8	Пічкур	<i>Gobio</i>	0,014	9	0,2
9	Явдошка	<i>Leuciscus borysthenticus</i>	0,011	1	0,01
10	Головень (білизна)	<i>Leuciscus cephalus</i>	0,92±0,23	11	0,3
11	Линь	<i>Tinca</i>	0,76±0,14	2	0,06
12	В'язь	<i>Leuciscus idus</i>	0,81±0,23	17	0,5
13	Судак	<i>Lucioperka fluviatilis</i>	0,89±0,37	37	1,0
14	В'юн	<i>Misgurnus fossilis</i>	0,01	2	0,01
15	Окунь	<i>Perca fluviatilis</i>	0,32±0,1	177	4,8
16	Плітка (тараня)	<i>Rutilus</i>	0,28±0,1	766	20,8
17	Краснопірка	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0,22±0,1	916	25,0
18	Бичок – головач	<i>N.kessleri</i>	0,11±0,06	51	1,4
19	Короп (сазан)	<i>Cyprinus carpio</i>	2,42±0,6	18	0,5
20	Товстолоб	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	3,78±0,9	11	0,3
21	Білий амур	<i>Ctenopharyngodon</i>	0,11±0,020	3	0,08
22	Чебачок	<i>Cyprinidae</i>	0,13	2	0,06
23	Сонячний окунь	<i>Lepomis</i>	0,11±0,01	17	0,5
Всього				3667	100

Згідно наведених результатів узагальнень даних (табл. 1) отримані відносні дані щодо видової структури іхтіофауни водосховища, у складі якої фіксовано 23 види риб. Відносність цих даних зумовлена характером вибірки, отриманої при огляді, спійманих певними знаряддями, риб. Зрозуміло, що у відношенні сезонності та знарядь лова узагальнені результати не залежать. Відповідно відсоткової частки певних видів риб у числі фонових можливо виділити 6 – карась, плітка (тараня) краснопірка, лящ, густера, окунь, на які сумарно припадає більше 85% з числа зафіксованих риб.

Найбільш рідкісними за даними методами лову та сезонами є такі види, як в'юн, пічкур, явдошка, лин, корюшка, чебачок. При цьому потрібно відмітити, що більшість рибаків спіймані особини бичка-головешки, чебачка та сонячного окуня відразу викидають, тож їх облік за нашими матеріалами є по суті випадковим.

Аналогічним чином до улову не потрапляють корюшки та в'юни, яких неможливо спіймати звичайними знаряддями на гачок і лише при використанні сітки окремі особини цих видів потрапляють до вибірки. Реальна чисельність цих дрібних риб у водосховищі може мати зовсім інший характер, формуючи їх у якості фонових і найбільш чисельних.

Важливо, що найбільш бажані для рибаків види риб, такі як судак, щука, білизна (голавль), сом, в'язь, окунь, короп, білий амур у пробах зустрічаються рідко і приблизно із однаковою низькою частотою у співвідношенні до інших видів десь на рівні 1:120. Найбільш специфічним для Інгулу в цілому та найбільш бажаним трофеєм є в'язь та голавль (білизна), яких ловлять на перекатах спінінгом на силіконові та металеві принади. Більш звичайним у цьому плані є судак, окунь та щука, яких також ловлять на спінінг. Самим складним для

рибаків є полювання на великих сомів, які у край обережні і дуже рідко потрапляють до рук рибалок. Навіть сітками впіймати великого сома, який ховається у глибоких ямах, практично неможливо.

Середня вага улову на 1 рибака в середньорічному показнику складає 2,11 кг, а кількість риб – 11,4 особини. При цьому має місце значне коливання ваги улову та кількості впійманих риб залежно від сезону і знаряддя лову. Найменший їх обсяг характерний для рибаків-спінінгістів (0,6 кг та 3,4 особини), найбільший для лящатників і карасятників – 4,6 та 23,8 особини. Відносно успішності лову по сезонам року найвищі обсяги встановлені влітку (4,1 кг та 29,3 особини), а також взимку (3,5 кг та 19,2 особини). Навесні та восени улови мінімальні.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Видовий склад іхтіофауни Софіївського водосховища в цілому є типовим для іхтіофауни верхньої ділянки течії Інгулу з переважанням видів, екологія яких пов'язана із чистою, насиченою киснем водою, швидкою течією та перекатами. У складі суто специфічної групи аборигенів водосховища потрібно відмітити в'язь, голавль (білизна), жерех, судак, окунь, щука, плітка, краснопірка;

Еколого-гідрографічний стан водосховища на період обстежень у 2012–2013 рр., є задовільним, що в цілому забезпечує існування та успішне розмноження іхтіофауни. Течія

цілорічно не мала жодного випадку припинення, рівень опадів забезпечував достатній обсяг водонаповнення водойми та високий вміст кисню у воді. Антропогенне навантаження та забрудненість води і берегів водосховища не перевищує критичної межі.

Сучасний стан іхтіофауни Софіївського водосховища сформований на основі поєднання найбільш екологічно пластичних аборигенних видів та інтродуцентів та випадкових алохтонів. Найбільш демонстративним із числа останніх є бичок-головешка, йорж та сонячний окунь, які за відсутності природних ворогів та специфічного паразитоценотичного комплексу є у край негативними вселенцями для всього біоценозу водойми.

Список використаних джерел

1. Вишневський В. І. Річки і водойми України. Стан і використання / В. І. Вишневський. — К.: Віпол. — 2000. — 376 с.
2. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу / За ред. В. К. Хільчевського. — К.: Ніка-центр, 2009. — 184 с.
3. Маркевич О. П. Визначник прісноводних риб УРСР. / О. П. Маркевич, Й. І. Короткий. — К.: Радшк., 1954. — 208 с.
4. Мовчан Ю. В. До характеристики різноманіття іхтіофауни прісноводних водойм України (таксономічний склад, розподіл по річковим басейнам, сучасний стан) / Ю. В. Мовчан // 36. праць Зоол. музею. — 2008. — № 37. — С. 21–29.
5. Мовчан Ю. В. До характеристики різноманіття іхтіофауни прісноводних водойм України (таксономічний склад, розподіл по річковим басейнам, сучасний стан) / Ю. В. Мовчан // 36. праць Зоол. музею. — 2005. — № 37. — С. 70–82.
6. Щербуха А. Я. Іхтіофауна України у ретроспективі та сучасні проблеми збереження її різноманіття / А. Я. Щербуха // Вестн. зоології. — 2004. — 38, № 3. — С. 3–18.

ПОНОМАРЕНКО Т. І.
Mykolaiv

THE CURRENT STATE OF ICHTHYOFAUNA OF SOPHIA RESERVOIR

Analysis of the results of field studies showed that the species composition of fish fauna of the reservoir structure is 23 species of fish. The relativity of the data due to the nature of the sample obtained during the inspection caught with certain types and fish. According to the percentage of certain species of fish, including the background, you can select 6 – carp, roach, rudd, bream, bream, perch, which total more than 85% of the number of fish.

Keywords: modern ichthyofauna, water reservoir, fish species.

ПОНОМАРЕНКО Т. И.
г. Николаев

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ СОФИЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Анализ результатов полевых исследований показал, что в составе видовой структуры ихтиофауны водохранилища фиксировано 23 вида рыб. Относительность этих данных обусловлена характером выборки, полученной при осмотре, пойманных определенными орудиями, рыб. Согласно процентной доли определенных видов рыб, в числе фоновых, можно выделить 6 – карась, плотва (тарань), красноперка, лещ, густера, окунь, на которые суммарно приходится более 85% из числа зафиксированных рыб.

Ключевые слова: современная ихтиофауна, водохранилище, разнообразности рыб.

Стаття надійшла до редколегії 10.04.2014

УДК 591.481.3

В. В. ПШИЧЕНКО, В. В. ЛАБЕНКО

м. Миколаїв

ГІСТОФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАН ПАРЕНХІМИ ШИШКОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ЩУРІВ В УМОВАХ ГОСТРОГО СТРЕСУ ТА ЦІЛОДОБОВОГО ОСВІТЛЕННЯ

Проведено дослідження щодо вивчення морфо-функціональних особливостей шишкоподібної залози щурів при моделюванні цілодобового освітлення і гострого стресу. Встановлено, що в периферичних відділах шишкоподібної залози розвиваються явища функціональної активності, на що вказує просвітлення даного регіону, у порівнянні з центральною частиною, внаслідок зменшення кількості базофільної речовини в ядрах пінеалоцитів. Дані морфологічні особливості свідчать про низьку функціональну активність шишкоподібної залози щурів в умовах експерименту.

Ключові слова: шишкоподібна залоза, іммобілізаційний стрес, пінеалоцити.

Постановка проблеми. Сучасне суспільство зазнає зростаючої дії стресових факторів. Встановлено, що будь-які стресові впливи супроводжуються десинхронізацією роботи всіх вісцеральних систем організму. До стресової відповіді активно залучається шишкоподібна залоза і гормон, який вона синтезує – мелатонін [1–4]. Однак, робіт присвячених вивченню морфології шишкоподібної залози при гострому та хронічному стресі обмаль, у порівнянні з науковими публікаціями результатів досліджень гормону мелатоніну і його антистресових можливостей [1–4, 8, 10].

Постановка завдання. Вивчити гістофізіологічні особливості паренхіми шишкоподібної залози щурів в умовах гострого іммобілізаційного стресу та цілодобового освітлення.

Матеріал та методика досліджень. Експериментальне дослідження проведено на 24 статевозрілих самцях щурів лінії Вістар, вагою 240–280 г. Тварини утримувались у стандартних умовах віварію при цілодобовому освітленні. Експеримент тривав 30 діб. На 30 день експерименту тваринам моделювали гострий іммобілізаційний стрес, шляхом утримування протягом 5 год. у пластикових клітках – пеналах, з метою обмеження рухової активності у всіх напрямках.

По закінченню терміну експерименту піддослідних тварин піддавали евтаназії в чіткій відповідності до положень «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986), а також «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах» ухвалених першим

національним конгресом з біоетики (Київ, 2001).

Після вилучення шишкоподібної залози разом з прилягаючими до неї кровоносними судинами, отриманий комплекс занурювали у фіксуєчий розчин 10% нейтрального формаліну. За допомогою стандартних способів матеріал заключали в парафінові блоки і виготовляли гістологічні зрізи. Зрізи забарвлювали гематоксиліном і еозином та піддавали вивченню при різних збільшеннях мікроскопу марки «Primo Star Zeiss» з подальшим фотографуванням цифровим дзеркальним фотоапаратом фірми [12].

Результати досліджень та їх обговорення.

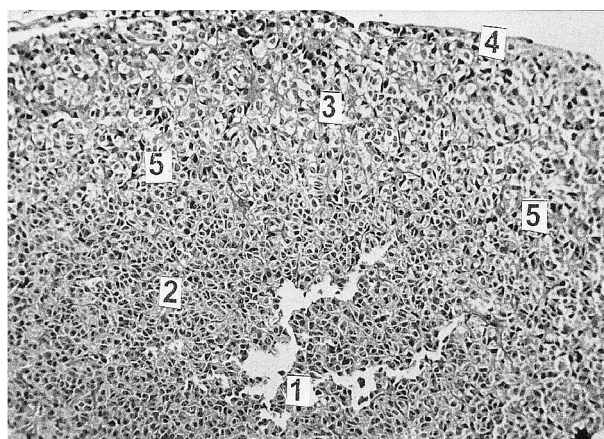


Рис. 1. Особливості локалізації клітинних елементів в паренхімі шишкоподібної залози: 3б.: ок. Ч10, об. Ч8. Забарвлення: гематоксилін і еозин. 1 – сліди розгалуження внутріорганичних судин. 2 – ділянка щільного розміщення клітин в паренхімі шишкоподібної залози; 3 – зона розрідженого розташування клітин в тканині шишкоподібної залози; 4 – капсула шишкоподібної залози; 5 – група темних клітин

При морфологічному дослідженні гістологічних препаратів шишкоподібної залози виявлено, що на гістологічних зрізах кількісно значно превалюють світлі пінеалоцити. Встановлено, що у центральних ділянках паренхіми епіфіза світлі пінеалоцити розташовуються компактно, а у периферичних зонах клітини розташовані розріджено (рис. 1).

Встановлено, що клітини центрального регіону паренхіми мають майже однакову ступінь базofilії їх ядерної субстанції. Ядерця в таких клітинах добре контуровані. Дані клітинні елементи розміщені в паренхімі компактно. Виявлено, що дуже невелику кількість клітин можна віднести до категорії темних пінеалоцитів (рис. 2).

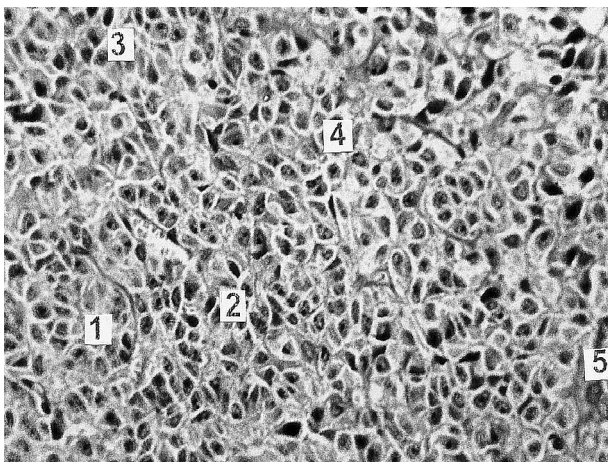


Рис. 2. Зона щільного розміщення клітинних елементів в паренхімі шишкоподібної залози щурів:

Зб.: ок. Ч10, об. Ч20. Забарвлення: гематоксилін і еозин. 1 – велика часточка залози; 2 – мікрочасточки залози; 3 – темні пінеалоцити; 4 – світлі пінеалоцити; 5 – сполучнотканинна перетинка

Встановлено, що на відміну від світлих клітин, темні – відрізняються значно меншими розмірами та овальною формою темних ядер. Виявлено, що у них навіть при великих збільшеннях мікроскопу неможливо візуалізувати будь-які структурні елементи. Ядерця в таких клітинах зовсім не проявляються внаслідок наявності базофільної речовини. Цитоплазма темних пінеалоцитів вузька та абсолютно прозора.

Встановлено, що пінеалоцити, розташовані на периферії паренхіми шишкоподібної залози, за своїми морфологічними особливостями відрізняються від попередньої групи клі-

тинних елементів. Дана відмінність полягає перш за все в тому, що ці клітини виглядають значно світліше. Це просвітлення можна пояснити зменшенням кількості конденсованого хроматину. При цьому ядерця добре виражені, але є слабобазофільними. У деяких клітинах замість ядерця можна виявити лише їх «тіні». Цитоплазма подібних клітин накопичує велику кількість цитоплазматичної рідини. Встановлено, що накопичення цитоплазматичної рідини призводить до збільшення обсягу цитоплазми і порушення цілісності цитолем. В результаті таких морфологічних змін часто в центрі часточок накопичується велика кількість цитоплазматичної рідини (рис. 3).

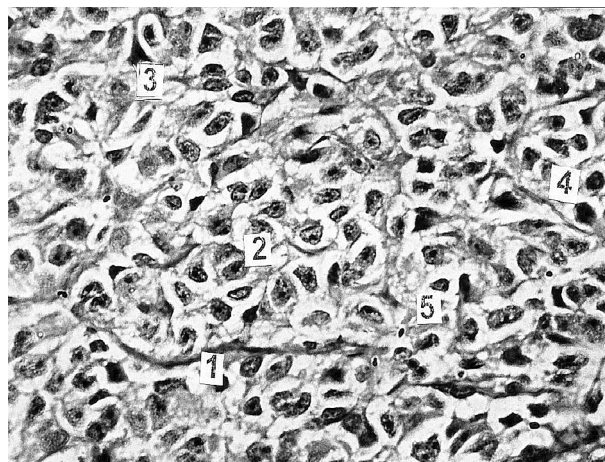


Рис. 3. Мікрофотографія фрагменту світлої (периферичної) зони шишкоподібної залози щурів: Зб.: ок. Ч10, об. Ч40. Забарвлення: гематоксилін і еозин. 1 – сполучнотканинна перетинка; 2 – група світлих пінеалоцитів; 3 – клітина нейроглії; 4 – темні пінеалоцити; 5 – тіні світлих пінеалоцитів

Згідно з даними літературних джерел, гістологічний стан паренхіми шишкоподібної залози щурів свідчить про те, що при тривалому світловому освітленні, в її периферійних регіонах розвиваються ознаки функціональної активності. Морфологічними проявами функціональної активності є зменшення щільності розташування клітинних елементів, що відбувається в результаті загибелі частини паренхіматозних клітин, що функціонували з підвищеною функціональною активністю, просвітлення периферійного регіону у порівнянні з центральною частиною, внаслідок зменшення кількості конденсованого

хроматину в ядрах окремих пінеалоцитів [5, 9].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Результати проведених гістологічних досліджень свідчать, що цілодобове освітлення та гострий стрес іммобілізації пригнічують функціональну активність шишкоподібної залози, лише в її периферійних регіонах виявлені ознаки функціональної активності. В подальшому планується дослідити вплив хронічного стресу на морфо-функціональний стан шишкоподібної залози щурів.

Список використаних джерел

1. Анисимов В. Н. Физиологические функции эпифиза / В. Н. Анисимов // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. — 1997. — Т. 83, № 8. — С. 1—13.
2. Анисимов В. Н. Мелатонин: роль в организме, применение в клинике / В. Н. Анисимов. — М.: Система, 2007. — 40 с.
3. Арушанян Э. Б. Гормон эпифиза мелатонин и его лечебные возможности // Русский медицинский журнал. — 2005. — Т. 13, № 26. — С. 1755—1760.
4. Арушанян Э. Б. Защитная роль мелатонина при нарушениях мозгового кровообращения / Э. Б. Арушанян // Русский медицинский журнал. — 2010. — Т. 18, № 8. — С. 495—499.
5. Букалев А. В. Роль эпифиза в организме / А. В. Букалев, И. А. Виноградова // Ученые Запис-

ки Петразаводского Государственного Университета. — 2012. — № 2 (123). — С. 31—36.

6. Витер В. И. Функциональная морфология эпифиза при смерти от общего переохлаждения организма / В. И. Витер, Ю. С. Степанян // Проблемы экспертизы в медицине. — 2005. — № 4 (19). — С. 16—18.
7. Герасимов А. В. Морфологические изменения в эпифизе у крыс при длительном освещении ярким светом / А. В. Герасимов, С. В. Логвинов, В. П. Костюченко // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. — 2010. — № 7. — С. 97—99.
8. Дорогой А. П. Мелатонин — основной гормон передней доли эпифиза (шишковидной залози). Биологические и клинические значения гормона в кардиологической практике / А. П. Дорогой // Украинский кардиологический журнал. — 2006. — № 1. — С. 99—105.
9. Клименко Т. М. Клинико-морфологические корреляты функции эпифиза мозга у недоношенных новорожденных / Т. М. Клименко, Т. М. Кварацхелия, Г. И. Губина - Вакулик // Здоровье ребенка. — 2008. — № 3 (12). — С. 108—112.
10. Кривчанська М. І. Мелатонін: Механізм дії, біологічна роль / М. І. Кривчанська, В. П. Пішак, М. І. Грицюк // Інтегративна антропологія. — 2010. — № 2 (16). — С. 36—41.
11. Ломакіна Ю. В. Особливості корекції морфофункціональних змін шишкоподібної залози старих щурів на фоні світлової депривації в умовах стресу / Ю. В. Ломакіна // Проблемы старения и долголетия. — 2012. — Т. 21, № 3. — С. 311—315.
12. Меркулов Г. А. Гистологическая техника / Г. А. Меркулов. — М.: Химиздат, 1961. — 339 с.

PSHYCHENKO V. V., LABENKO V. V.

Mykolaiiv

MORPHO – FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE PINEAL GLAND AT THE STIMULATION LAUNDRY LIGHTING COVERAGE AND ACUTE STRESS

We studied the morpho-functional features of the pineal gland under conditions of continuous illumination and acute stress. For morphological study of histological preparations pineal gland revealed that the histological sections quantitatively much light pinealocytes prevail. It is established that in the central parts of pineal parenchymal light pinealocytes compactly arranged, and in the peripheral areas of the cells are sparse. The results of the histological studies indicate that the clock coverage and acute immobilization stress inhibit the functional activity of the pineal gland, only its peripheral regions showed signs of functional activity.

Keywords: pineal gland, immobilization stress, pinealocytes.

ПШИЧЕНКО В. В., ЛАБЕНКО В. В.

г. Николаев

ГИСТОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПАРЕНХИМЫ ШИШКОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КРЫС В УСЛОВИЯХ ОСТРОГО СТРЕССА И КРУГЛОСУТОЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Проведено исследование по изучению морфо-функциональных особенностей шишковидной железы крыс при моделировании круглосуточного освещения и острого стресса. Определено, что в периферических отделах шишковидной железы развиваются явления функциональной активности, на что указывает просветление данного региона, по сравнению с центральной частью, вследствие уменьшения количества базофильного вещества в ядрах пинеалоцитов. Данные морфологические особенности свидетельствуют о низкой функциональной активности шишковидной железы крыс в условиях эксперимента.

Ключевые слова: шишковидная железа, иммобилизационный стресс, пинеалоциты.

Стаття надійшла до редколегії 28.03.2014

УДК 612.11

С. В. СЕМЕНЧУК

м. Миколаїв

СТАН КРОВІ В УМОВАХ ГІПОМЕЛАТОНІЕМІЇ

Щурів витримували 10 та 30 діб в умовах цілодобового освітлення для отримання даних про зміни таких показників крові, як лейкоцитарна формула, протеолітично-антипротеолітична активність сироватки, прооксидантно-антиоксидантна система та стан гемокоагуляції. Внаслідок короткострокової гіпомелатоніемії у порівнянні з відповідними показниками норми виявилася незмінність формули крові, рівня пероксидації та вмісту інгібітору трипсину, активності глутатіонпероксидази в сироватці крові при зменшенні активності каталази, деяке скорочення часу рекальцифікації, збільшення тромбінового часу і величини протамінсульфатного тесту. При хронічній гіпомелатоніемії відбулася тенденція до гіперкоагуляції, збільшився відсотковий вміст сегментоядерних нейтрофілів при одночасному зменшенні вмісту лімфоцитів, суттєво збільшились показники НСТ-тесту і малонитрогенного діальдегіду при незначному підвищенні протеолітичної активності та незмінності вмісту дієних кон'югатів. Активності каталази та глутатіонпероксидази знизились при незмінності супероксиддисмутази.

Ключові слова: гіпомелатоніемія, мелатонін, гемокоагуляція, прооксидантно-антиоксидантний стан, лейкоцитарна формула.

Постановка проблеми. Праця в нічні зміни, існування в освітленому масиві міста або в умовах полярного дня, спання при світлі сприяють блокуванню синтезу мелатоніну в епіфізі, який постачає всім клітинам організму цю важливу біоактивну речовину. Особливо потерпають в таких умовах старі люди, в епіфізі, яких за рахунок відкладень мозкового піску, мелатоніну синтезується та секретується менше, ніж у молодих. Мелатонін, що синтезується в APUD-системі, використовується для аутокринної та паракринної дії. Мелатонін діє як сомногенний нейромедіатор, як гормон, що блокує синтез та секрецію статевих гормонів і поділ клітин (крім червоного кісткового мозку), стимулює імунну систему та найсильніший антиоксидант [1]. Мелатонін має прямі антиоксидантні властивості за рахунок водню аміногрупи та ароматичного ядра, а також опосередковані за рахунок ядерних рецепторів, комплекс з якими гальмує експресію генів прооксидантних ферментів (ліпоксигеназа, NO-синтаза) та активує експресію генів антиоксидантних ферментів (глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа, супероксиддисмутаза, каталаза, глутатіонпероксидаза) [2, 5, 12].

Раніше нами описані зміни стану крові при 55-ти денній гіпомелатоніемії у молодих щурів [9].

Але експериментальних даних про стан системи крові в умовах довготривалої гіпомелатоніемії у щурів недостатньо.

Постановка завдання. Метою роботи було визначення стану крові при короткостроковій (10 діб) та хронічній (30 діб) гіпомелатоніеміях в експерименті у тварин.

Матеріал та методика дослідження. Досліди були проведені на щурах-самцях середньою масою 220–260 г. Для моделювання короткострокової гіпомелатоніемії в експерименті було взято дві групи щурів. Перша група з восьми щурів складала інтактну групу (умовну вікову норму), друга група з восьми щурів була дослідною. Гіпомелатоніемію моделювали шляхом утримання щурів цілодобово в умовах освітлення (1000–1500 Лк) [1; 7], терміном 10 діб.

Так як два експерименти були рознесені по датах, то при моделюванні хронічної гіпомелатоніемії також було обрано дві групи щурів, інтактна та дослідна, в кожній групі по 7 щурів. Моделювання хронічної гіпомелатоніемії проводилось за тією ж методикою, але термін освітлення збільшився до 30 діб.

Після досліду у щурів вилучали кров, в якій визначали лейкоцитарну формулу, а у плазмі крові – показники прооксидантно-антиоксидантної системи, загальну протеолітичну активність та вміст інгібіторів трипсину, ключові показники згортання крові [8]. Достовірність результатів оцінювали за критерієм Ст'юдента. Усі втручання та забій тварин проводили з дотриманням принципів «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експе-

риментів та наукових цілей» [Страсбург, 1985] та ухвали Першого національного конгресу біоетики [Київ, 2001], порушень морально-етичних норм при проведенні науково-дослідницької роботи не виявлено.

Результати досліджень та їх обговорення. При короткостроковій гіпомелатоніемії суттєвих змін в лейкоцитарній формулі не знайдено (табл. 1), відсоток вмісту поліморфноядерних та сегментоядерних нейтрофілів гранулоцитів, еозинофілів, моноцитів, лімфоцитів знаходився у межах норми, але кількість паличкоядерних гранулоцитів за абсолютними показниками ближче до верхньої межі норми. Припускаємо, що нестача мелатоніну компенсувалась для функції червоного кісткового мозку ефектами колонієстимулюючих факторів.

Внаслідок хронічної гіпомелатоніемії відсоток сегментоядерних нейтрофілів збільшився у 1,5 рази ($p < 0,001$) у порівнянні з нормою, відсоток моноцитів збільшився на 27% ($p < 0,01$), а лімфоцитів – зменшився на 26% ($p < 0,002$). Суттєвих змін відсотку паличкоядерних нейтрофілів, еозинофілів не виявлено (табл. 2).

Загальна протеолітична активність та вміст інгібіторів трипсину в сироватці крові при 10-денній гіпомелатоніемії не змінилися внаслідок освітлення (табл. 1). Оскільки ці компоненти є факторами фагоцитозу (протеолітична активність) або реагентами гострої фази запалення (інгібітор трипсину) то слід вважати відсутність активації фагоцитів в умовах 10-денного цілодобового освітлення.

При хронічній гіпомелатоніемії відбувається незначне підвищення (30%) загальної протеолітичної активності при одночасному істотному збільшенню значень НСТ-тесту, що свідчить про досить високу активність нейтрофілів та збільшення продукції активних форм кисню (табл. 2).

При короткочасній гіпомелатоніемії (10 діб) суттєвих змін у концентрації в сироватці крові дієнових кон'югатів ацилгідроперекисів (дієни – первинні продукти пероксидації), малонового діальдегіду (МДА – вторинний продукт пероксидації), та активності глутатіонпероксидази не виявлено (табл. 1). Знизилася активності каталази на 34% ($p < 0,01$) та супероксиддисмутази (СОД) в 3 рази ($p < 0,02$). Незмінність концентрації

Таблиця 1

Величини окремих показників системи крові щурів за умов 10-денної гіпомелатоніемії

Показники	М ± m, p	Норма	Гіпомелатоніемія
Паличкоядерні, нейтрофіли %		1,25 ± 0,17	1,80 ± 0,40
Сегментоядерні нейтрофіли, %		28,38 ± 2,83	27,00 ± 3,76
Еозинофіли, %		2,75 ± 0,59	2,14 ± 0,54
Моноцити, %		5,81 ± 0,40	5,60 ± 1,20
Лімфоцити, %		62,28 ± 3,78	64,20 ± 3,91
Загальна протеолітична активність, нкат/л		1,82 ± 0,29	1,80 ± 0,31
Інгібітор трипсину, мг/мл		0,88 ± 0,08	0,83 ± 0,11
Дієнові кон'югати, ммоль/л		2,60 ± 0,13	2,77 ± 0,36
Малоновий діальдегід, мкмоль/л		1,41 ± 0,04	1,35 ± 0,07
Супероксиддисмутаза, ум. од		0,677 ± 0,116	0,218 ± 0,053 $p < 0,02$
Каталаза, мкат/л		0,261 ± 0,023	0,171 ± 0,012 $p < 0,01$
Глутатіонпероксидаза, мкат/л		1,21 ± 0,15	1,24 ± 0,14
Час рекальціфікації, сек		58,25 ± 1,65	51,75 ± 2,69 $p < 0,1$
Тромбіновий час, сек		37,50 ± 1,45	49,25 ± 4,62 $p < 0,05$
Протамінсульфатний тест, сек		23,00 ± 1,09	38,25 ± 5,16 $p < 0,05$

Примітка: тут та в наступній таблицях $p > 0,1$ не вказано.

Величини окремих показників системи крові щурів
за умов 30-денної гіпомелатоніемії

Показники	М ± m, p	Норма	Гіпомелатоніемія
Паличкоядерні, нейтрофіли %		1,71 ± 0,39	1,0 ± 0,18
Сегментоядерні нейтрофіли, %		24,0 ± 1,17	36,0 ± 2,05 p < 0,001
Еозинофіли, %		5,571 ± 1,72	6,0 ± 0,37
Моноцити, %		8,43 ± 0,18	10,71 ± 0,61 p < 0,01
Лімфоцити, %		60,43 ± 2,67	44,57 ± 2,67 p < 0,002
Загальна протеолітична активність, нкат/л		2,05 ± 0,28	2,69 ± 0,23
НСТ-тест, сдк		2,8 ± 0,80	7,2 ± 1,10 p < 0,05
Дієнові кон'югати, ммоль/л		3,68 ± 0,08	4,23 ± 0,39
Малоновий діальдегід, мкмоль/л		0,44 ± 0,06	0,76 ± 0,10 p < 0,02
Супероксиддисмутаза, ум. од		0,35 ± 0,02	0,20 ± 0,08
Каталаза, мкат/л		0,28 ± 0,04	0,13 ± 0,01 p < 0,01
Глютатіонпероксидаза, мкат/л		1,24 ± 0,09	0,89 ± 0,06 p < 0,01
Час рекальцифікації, сек		82,14 ± 4,18	66,43 ± 4,67 p < 0,02
Тромбіновий час, сек		31,57 ± 2,51	32,0 ± 1,02
Протамінсульфатний тест, сек		21,0 ± 0,58	19,29 ± 0,46 p < 0,05

первинних і вторинних продуктів пероксидації вказує на невираженість процесів вільнорадикального перекисного окислення як в самій сироватці крові, так і у клітинах, з яких ці продукти можуть вийти у кров. Найбільш сильним продуцентом активних форм кисню є оксидативна активність нейтрофілів. Постійність кількості зрілих нейтрофілів, відсутність збільшення продуктів пероксидації та незмінність значень загальної протеолітичної активності і вмісту антипротеїназ вказує на достатній антиоксидантний захист в сироватці крові і незмінність виходу активних форм кисню з нейтрофілів. Це доведено зниженням значень НСТ-тесту при збільшенні світлового дня [10]. Низький рівень мелатоніну в крові знижує рівень антиоксидантного захисту [4]. Каталаза є внутрішньоклітинним ферментом, що знаходиться в максимальній концентрації в еритроцитах. Можливо зменшення дії мелатоніну на ретикулоцити пригноблює синтез каталази та саму кількість ретикулоцитів, які перетворюються в еритроцити, крім цього

імуностимулюючий ефект мелатоніну на селезінку спонукав останню до елімінації старіючих еритроцитів, мембрани яких легко пошкоджуються. Можливе припущення, що відсутність ендogenous антиоксиданту викликає мобілізацію антиоксидантного захисту, що укріплює мембрани еритроцитів, внаслідок чого зменшується частка внутрішньосудинного гемолізу, що знижує вихід молекул каталази у плазми крові. Відомо, що в сироватці крові наявна окрема форма СОД невідомих джерел [3; 11]. Зниження надходження мелатоніну гальмує синтез і секрецію в сироватку супероксиддисмутази, оскільки мелатонін специфічно індукує експресію гену ферменту. Ці зміни не компенсувалися тим, що світло поглинається гемовою групою каталази і хромофорною групою супероксиддисмутази, що може впливати на ферменти в капілярах шкіри та на ділянках тіла, що не вкриті волоссям. У щурів антиоксидантний захист посилений аскорбіновою кислотою, яка не є для їх організмів есенціальною сполукою.

При хронічній 30-денній гіпомелатоніемії внаслідок значного підвищення значень НСТ-тесту збільшилася концентрація малонового діальдегіду в сироватці крові в 1,7 рази ($p < 0,02$), що вказує на збільшення продукції активних форм кисню, які ініціюють неферментативне вільнорадикальне перекисне окислення біополімерів, але вміст дієнових кон'югатів не змінився (табл. 2).

Активність супероксиддисмутази сироватки крові не змінилась внаслідок 30-добової гіпомелатоніемії, але активність каталази зменшилася у 2,2 рази ($p < 0,01$); активність глутатіонпероксидази в сироватці крові знизилась на 28% ($p < 0,01$).

Таким чином, в умовах тридцятидобової гіпомелатоніемії виявилось посилення продукції активних форм кисню й пероксидації у сироватці крові при ослабленні активності антиоксидантних ферментів, а також збільшення відсотка сегменто-ядерних нейтрофілів та моноцитів при зменшенні відсотка лімфоцитів. Посилення у сироватці крові вільнорадикального перекисного окиснення при зниженні антиоксидантного потенціалу пов'язане зі стимуляцією оксидативної активності нейтрофілів.

При 10-денній гіпомелатоніемії час рекальцифікації зменшився на 11% з тенденцією до достовірності ($p < 0,1$), що можна оцінювати як схильність до гіперкоагуляції, але тромбіновий час подовжився на 31% ($p < 0,05$), і протамінсульфатний тест збільшив час на 66% ($p < 0,05$), що вказує на виражену тенденцію до гіпокоагуляції (табл. 1). Звичайно, посилення пероксидації у крові супроводжується гіперкоагуляцією [6]. В даному випадку відсутність посилення пероксидації при гіпомелатоніемії сприяє більш вираженій тенденції до гіпокоагуляції (хоча не виключено вичерпання компонентів тромбінової ланки звена гемостазу – коагулопатія споживання).

При хронічній гіпомелатоніемії спостерігається розвиток помірної гіперкоагуляції – час рекальцифікації скоротився на 19% ($p < 0,02$). Протамінсульфатний тест скоротився на 8% ($p < 0,05$), що також пов'язане з тенденцією до гіперкоагуляції, при цьому тромбіновий час не змінився у порівнянні з величинами норми (табл. 2).

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, короткотривала гіпомелатоніемія істотно не впливає на стан лейкоцитарної формули і пероксидації в сироватці крові, але викликає зниження рівня антиоксидантного захисту (зниження активності супероксиддисмутази та каталази) і різноспрямовані зміни показників величин гемокоагуляції (скорочення часу рекальцифікації та подовження тромбінового часу і часу протамінсульфатного тесту), які нагадують коагулопатію споживання.

Хронічна гіпомелатоніемія призвела до зсуву лейкоцитарної формули вправо при зменшенні відсотку лімфоцитів, одночасно розвивалась гіперкоагуляція, посилення пероксидації за рахунок активації оксидативної активності нейтрофілів при зниженні антиоксидантного потенціалу у сироватці крові.

В подальшому планується постановка експерименту з дослідження впливу надлишка доз мелатоніну в різних термінах. Причиною цього дослідження є безрецептурний продаж препаратів, які містять мелатонін та досить састе призначення лікарями при різних патологіях та вікових періодах.

Список використаних джерел

1. Анисимов В. Н. Мелатонин. Роль в организме, применение в клинике / В. Н. Анисимов. — СПб. : Издательство «Система», 2007. — 40 с.
2. Барабой В. А. Антиокислительная и биологическая активность мелатонина / В. А. Барабой // Укр. біохім. журн. — 2000. — Т. 72, No 3. — С. 5—11.
3. Дубинина Е. Е. Выделение и свойства супероксиддисмутазы плазмы крови человека / Е. Е. Дубинина, В. В. Туркин, Г. А. Бабенко, В. А. Исанов // Биохимия. — 1992. — Т. 57, No 12. — С. 1892—1901.
4. Евсюкова И. И. Роль мела тонина в раннем онтогенезе человека / И. И. Евсюкова, О. В. Ковальчук-Ковалевская, А. А. Андреева и др. — Всероссийская научно-практическая конференция 50 лет мелатонину: итоги и перспективы исследований, Тезисы докладов, СПб, 2008. — С. 15.
5. Кветная Т. В. Мелатонин — нейроиммуноэндокринный маркер возрастной патологии / Т. В. Кветная, И. В. Князькин, И. М. Кветной. — СПб. : Изд-во ДЕАН, 2005. — 144 с.
6. Мищенко В. П. Перекисное окисление липидов, антиоксиданты и гемоста. / В. П. Мищенко, И. В. Мищенко, О. І. Цебржинский. — Полтава : АСМИ, 2005. — 160 с.
7. Пішак В. П. Шишкоподібне тіло і біохімічні основи адаптації / В. П. Пішак — Чернівці : Медакадемія, 2003. — 152 с.
8. Посібник з експериментальних клінічних досліджень в біології та медицині // Л. В. Беркало, О. В. Бобович, О. О. Гейко и др. — Полтава, 1997. — 271 с.
9. Семенчук С. В. Вплив надлишку та нестачі мелатоніну на систему крові / С. В. Семенчук, О. І. Цебр-

- жинський // Вісник луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. — 2006. — № 13 (108). — С. 120—127.
10. 10. Турчина С. И. Сезонные ритмы продукции мелатонина и иммунореактивности у здоровых детей / С. И. Турчина, Н. В. Шляхова // Всероссийская научно-практическая конференция 50 лет мелатонину: итоги и перспективы исследований. Тезисы докладов. — СПб, 2008. — С. 41.
11. 11. Цебржинский О. И. Некоторые аспекты антиоксидантного статуса / О. И. Цебржинский // Физиология и патология перекисного окисления липидов, гемостаза, иммуногенеза. — Полтава, 1992. — С. 120—155.
12. 12. Reiter R. J. Melatonin: Lowering the High Price of Free Radicals / R. J. Reiter // News Physiol. Sci. — 2000. — Vol. 15. — P. 246—250.

SEMENCHUK S. V.

Mykolaiv

BLOOD CONDITION AT HYPOMELATONINEMY

Rats were kept for 10 and 30 days under the clock coverage to obtain data on changes of blood parameters such as wbc, proteoliticno-antiproteoliticnaya serum activity, prooxidant-antioxidant system and the state of coagulation. Analyzing the results of the experiment, we came to the conclusion that short-term hypomelatoninemy essentially no effect on the leukocytes formula and peroxidation in the serum, but causes a decrease in antioxidant protection (reduction in the activity of superoxide dismutase and catalase) and opposite changes of parameters values of blood coagulation (recalcification time reduction and lengthening of thrombin time and time of protamine sulfate test) that resemble consumption coagulopathy.

Chronic hypo-melatoninemia led to a shift to the right of leukocytes formula with reduction of the percentage of lymphocytes, at the same time progressed hypercoagulation, gain of peroxidation due to the activation of oxidative activity of neutrophils at lower antioxidant capacity in serum.

Keywords: hypomelatoninemy, melatonin, blood coagulation, prooxidant-antioxidant system, leukocytes formula.

СЕМЕНЧУК С. В.

г. Николаев

СОСТОЯНИЕ КРОВИ В УСЛОВИЯХ ГИПОМЕЛАТОНИНЕМИИ

Крыс выдерживали 10 и 30 суток в условиях круглосуточного освещения для получения данных об изменениях таких показателей крови, как лейкоцитарная формула, протеолитично-антипротеолитичная активность сыворотки, прооксидантно-антиоксидантная система и состояние гемокоагуляции. Вследствие краткосрочной гипомелатонинемии, по сравнению с соответствующими показателями нормы, выявилась неизменность формулы крови, уровня перекисаации и содержания ингибитора трипсина, активности глутатионпероксидазы в сыворотке крови при уменьшении активности каталазы, некоторого сокращения времени рекальцификации, увеличение тромбинового времени и величины протаминсульфатного теста. При хронической гипомелатонинемии произошла тенденция к гиперкоагуляции, увеличилось содержание сегментоядерных нейтрофилов при одновременном уменьшении содержания лимфоцитов, существенно увеличилось показатели НСТ-теста и малонового диальдегида при незначительном повышении протеолитической активности и неизменности содержания диеновых конъюгатов. Активности каталазы и глутатионпероксидазы снизились при неизменности супероксиддисмутазы.

Ключевые слова: гипомелатонинемия, мелатонин, гемокоагуляция, прооксидантно-антиоксидантная система, лейкоцитарная формула.

Стаття надійшла до редколегії 03.04.2014

УДК 574.591.5.504

С. М. СМІРНОВА, В. М. СМІРНОВ, Д. В. БАГАТЮК

м. Миколаїв

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПІДЗЕМНИХ ДЖЕРЕЛ ВОДИ В ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ НА ПРИКЛАДІ МІКРОРАЙОНУ ТЕРНОВКА МІСТА МИКОЛАЄВА

Проаналізовані показники якості підземних вод мікрорайону Тернівка м. Миколаєва. Досліджено вплив вмісту хімічних речовин на якість підземної води. Розглянуті можливість використання підземних вод як джерела питної води.

Ключові слова: нецентралізоване водопостачання, питна вода, мінералізація, нітрати, хлориди.

Постановка проблеми. Вода є одним з найважливіших факторів навколишнього середовища, що впливає на всі процеси життєдіяльності організму. У водному середовищі відбуваються найважливіші фізико-хімічні процеси, пов'язані з обміном речовин в організмі: гідроліз, асиміляція, дисиміляція, дифузія, резорбція, фільтрація тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У питному водопостачанні підземні води мають значні переваги перед поверхневими, оскільки менше забруднені та характеризуються сталістю хімічних властивостей, більш захищені від зовнішніх факторів [1].

Формування режиму ґрунтових вод відбувається під значним впливом кліматичних і техногенних чинників, що визначає епізодичні сезонні та багаторічні зміни їх запасів і хімічного складу [4].

Питна вода за бактеріологічними, органолептичними показниками та вмістом хімічних речовин перебуває в межах норм питного водопостачання та відповідає вимогам Державного стандарту «Вода питна». Нормативною базою державних стандартів виступають: ГОСТ 24484-80, ГОСТ 2874-82 «Вода питна», ГОСТ 2761-84 «Джерела централізованого господарсько-питного водопостачання», СанПіН 4630-88 «Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднень». Оцінка якості ґрунтових вод, як питної води здійснюється з 01.01.2000 р. Україні згідно документу Державні санітарні правила та норми (ДСанПіН) № 383 (186/1940) «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного постачання» [2]. Документ включає 54 показника якості і контролю за якістю питної води.

Миколаївська гідрогеологічна партія проводить моніторинг підземних вод на вміст забруднюючих речовин, виявлення геохімічного стану ландшафтів питного водозабору. Миколаївська обласна СЕС (при участі районних СЕС) проводить моніторинг питної води на вміст забруднюючих речовин.

Питна вода з підземних джерел повинна відповідати наступним вимогам:

- 1) бути безпечною в епідеміологічному й радіаційному відношенні;
- 2) бути нешкідливою за хімічним складом;
- 3) мати сприятливі органолептичні властивості.

Оскільки не існує єдиного показника, який визначав би увесь комплекс характеристик води, оцінювання якості води проводиться на основі системи показників. Ці показники поділяються на фізичні, бактеріологічні, гідробіологічні та хімічні.

Матеріали і методика досліджень. Матеріалом дослідження слугують зразки експериментального матеріалу на виявлення показників якості ґрунтової води мікрорайону Тернівка м. Миколаєва. Для дослідження були відібрані проби води зі свердловин за такими адресами: вул. Слов'янська, 62; вул. Ярославська, 8; вул. Примакова, 28; вул. Фурманова, 89; пер. Торговий, 17. В якості фонові проби орієнтувалися на показники питної води з міського водопроводу.

Під час дослідження вимірювалися показники вмісту у воді: залізо, цинк, мідь, жорсткість, кольоровість, хлориди, сульфати, фосфати, нітрити, нітрати, азот амонійний, сухий залишок.

Оцінка якості води базується на системі контрольних показників за принципом порівняння. Застосовують поодинокі, опосередко-

вані та комплексні оцінки забрудненості вод питного призначення за гідрохімічними показниками. Саме комплексні оцінки дають найточнішу і найоб'єктивнішу інформацію щодо якості вод питного призначення [3].

Відповідно до **Водного кодексу України** оцінка якості води здійснюється на основі нормативів екологічної безпеки водокористування та екологічних нормативів якості води водних об'єктів [3].

Діючі нормативи оцінки якості питної води з основою екологічної безпеки водокористування дають змогу оцінити якість води, яка використовується для комунально-побутових, господарсько-питних та рибогосподарських потреб [3].

Нормативна база оцінки якості води формується на основі загальних вимог до складу та властивостей води і значень гранично допустимих концентрацій речовин у воді водних об'єктів. Загальні вимоги визначають допустимі склад та властивості води, які оцінюються за фізичними, бактеріологічними та узагальненими хімічними показниками [2].

Водні об'єкти вважають придатними для комунально-побутового та господарсько-питного водокористування, якщо одночасно виконуються такі умови:

- не порушуються загальні вимоги до складу та властивостей води для відповідної категорії водокористування;
- щодо речовин третього та четвертого класів шкідливості виконується умова

$$C \leq ГДК, \quad (1)$$

де C – концентрація речовини у водному об'єкті, г/м³;

- відносно речовин першого та другого класів шкідливості виконується умова

$$\sum \frac{C_i}{ГДК_i} \leq 1, \quad (2)$$

де C_i та $ГДК_i$ – відповідно концентрація і ГДК i -ї речовини першого чи другого класу шкідливості.

Методичні основи нормування за санітарно-гігієнічними критеріями

Санітарно-гігієнічні критерії оцінки якості питної води розроблені в ДСанПіН 1996 року (затверджені Наказом МОЗ № 383 23.12.96 «Про затвердження Державних санітарних правил і норм «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання») [2].

Основним критерієм гігієнічної оцінки небезпеки забруднення питної води шкідливими хімічними речовинами є ГДК і розраховані на їх базі інтегральні показники: коефіцієнт небезпеки контрольованих речовин (K_o), коефіцієнт концентрації (K_c), інтегральний показник небезпеки ($\sum K_o(1+2)$) і сумовий показник забруднення (Z_c).

K_o розраховували як відношення фактичного рівня вмісту контрольованих речовин в питній воді (C) до (ГДК):

$$K_o = \frac{C}{ГДК}. \quad (3)$$

У розрахунку цього коефіцієнта лімітуючим показником ГДК елементів виступають санітарно-токсикологічні нормативи.

Рухливість хімічного елементу в геохімічному середовищі адекватна активації в процесах біогеохімічного кругообігу. Для оцінки небезпеки забруднення питної води за санітарно-гігієнічними критеріями (K_o , ГДК) застосовується градація: допустима, помірно небезпечна, небезпечна і надзвичайно небезпечна категорії забруднення (табл. 1) [4].

Небезпека забруднення середовища тим вище, чим вище клас небезпеки контрольованих речовин. Розроблений інтегральний показник небезпеки ($\sum K_o(1+2)$) диференціюється по ГДК елементів 1 і 2 класи небезпеки, формула розрахунку якого має вигляд:

$$\sum K_o(1+2) = \sum \frac{C}{ГДК}. \quad (4)$$

Для кількісної оцінки якості води за еколого-геохімічними показниками використаний коефіцієнт концентрації хімічного елементу (K_c), розрахований як відношення змісту елементу в дослідженій питній воді (C) до фонового змісту в питній воді регіону (C_ϕ):

$$K_c = \frac{C}{C_\phi}. \quad (5)$$

Метод нормування за сумовим показником забруднення (Z_c), характеризує інтенсивність потоків розсіяваних в процесі техногенезу елементів.

Таблиця 1

Критерії оцінки хімічного забруднення питної води [4]

Показники	Забруднення			
	Допустиме	Помірно небезпечно	Небезпечно	Надзвичайно небезпечно
Хімічні речовини, ГДК				
1-2-й клас небезпеки	1	1–5	5–10	Більш 10
3-4-й клас небезпеки	1	1–50	50–100	Більш 100
ПХЗ10				
1-2-й клас небезпеки	1	1–35	35–80	Більш 80
3-4-й клас небезпеки	10	10–500	500	Більш 500

Показник сумарного забруднення дорівнює сумі коефіцієнтів концентрації (що перевищують 1) елементів, що накопичуються в межах еколого-геохімічної аномалії [5, 6] (табл. 2):

$$Z_C = \sum_{i=1}^n K_C - (n-1); K_C > 1, \quad (6)$$

де K_C – коефіцієнт концентрації; n – число аномальних хімічних елементів, що входять до складу асоціації, що вивчається.

Таблиця 2

Шкала оцінки забруднення водних систем [6]

Рівень забруднення	Сумований коефіцієнт забруднення питної води	Якісна оцінка вмісту токсичних елементів у воді
Слабкий	Меньш 10	Слабкопідвищені відносно фону
Середній	10–30	Підвищення відносно фону епізодичні
Сильний	30–100	В декілька разів більше фону, стало перевищення за окремими елементами рівня ГДК
Дуже сильний	Більше 100	Постійна присутність багатьох елементів в концентрації більше ГДК

Гидрохімічний індекс забруднення води (ІЗВ) встановлений Госкомгідрометом СРСР [7] і належить до категорії показників, які найчастіше використовують для оцінки якості водних об'єктів. Цей індекс є типовим аддитивним коефіцієнтом і є середньою долею перевищення ГДК за строго лімітованою кількістю індивідуальних інгредієнтів:

$$ИЗВ = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ПДК_i}, \quad (7)$$

де C_i – концентрація компонента (у ряду випадків – значення фізико-хімічного параметра), n – число показників, використаних для розрахунку індексу, $ПДК_i$ – встановлена величина нормативу за відповідним типом водного об'єкту.

Залежно від величини індекса забруднення води (ІЗВ) ділянки водних об'єктів підрозділяють на класи (табл. 3).

Встановлюється вимога: індекси забруднення води слід порівнювати для водних об'єктів однієї біогеохімічної провінції і схожого типу, для одного і того ж потоку (за течією, в часі, і так далі), а також з урахуванням фактичної водності поточного року.

Таблиця 3

Клас якості води в залежності від індекса забруднення води (ІЗВ) [7]

Рівень забруднення	Значення ІЗВ	Клас якості вод
Дуже чисті	до 0,2	I
Чисті	0,2–1,0	II
Помірно забрудненні	1,0–2,0	III
Забрудненні	2,0–4,0	IV
Брудні	4,0–6,0	V
Дуже брудні	6,0–10,0	VI
Надзвичайно брудні	>10,0	VII

Результати дослідження та їх обговорення.

Оцінка екологічної безпеки використання води з свердловин.

Якість підземних вод обумовлена вмістом основних хімічних речовин, що впливають на органолептичні властивості води, формують хімічний склад підземних вод. У зв'язку з цим значної уваги набуває дослідження мінливості хімічного складу підземних вод.

Основою дослідження слугують зразки експериментального матеріалу на виявлення показників якості підземної води мікрорайону Терновка м. Миколаєва. Було відібрано зразки з свердловин в мікрорайоні Тернівка за адресою: вул. Слов'янська, 62; вул. Ярославська, 8; вул. Примакова, 28; вул. Фурманова, 89; пер. Торговий, 17; вул Західна, 6.

Розглядалися наступні показники у воді: жорсткість, мінералізація, хлориди, сульфати, нітрати (табл. 4).

Аналіз вмісту хлоридів у ґрунтовій воді свідчить про забруднення води у всіх свердловинах, перевищення ГДК від 2 до 7 (табл. 4), що дає можливість однозначно констатувати про неможливість використовувати воду з свердловин у якості питної води. В той же час воду можна використовувати для побутово-господарського призначення.

Підвищений рівень мінералізації з перевищенням ГДК в 1,5–6 разів (табл. 4) свідчить про забруднення води з свердловин і неможливість використання води у якості питної. Дану воду можливо використовувати лише для господарських потреб.

Вміст жорсткості у воді з свердловин також перевищує ГДК в 1,3–6,5 разів (табл. 4), в якості питної дану воду використати не можливо. Використання води з підвищеним рівнем жорсткості для побутово-господарських

потреб має обмежений характер: можливо утворення накипу з солей в трубопроводі з наступним закупорюванням.

Оцінка стану підземних вод за санітарно-гігієнічними критеріями

Виконуючи хімічний аналіз підземних вод виявлено, що головними чинниками, які формують якісні показники води зі свердловин є вміст хлоридів, мінералізація та жорсткість. Інші показники якості знаходяться в певних варіаційних межах з незначним відхиленням.

Вміст хлоридів в підземній воді знаходиться в інтервалі меж 1000–3000 мг/л, що свідчить про перевищення ГДК в 1,8–7,7 разів (рис. 1). За даним показником підземна вода використовується в якості питної води не може. Причина тому – перевищення адаптаційного бар'єру органолептичних показників, тому що відчувається характерний присмак солі.

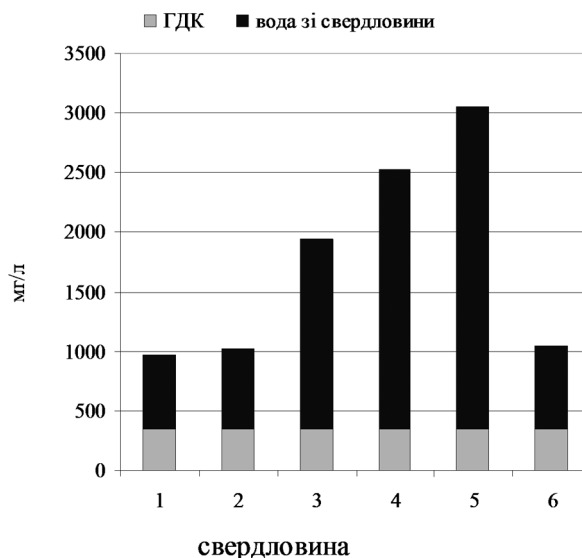


Рис. 1. Вміст хлоридів у підземній воді

В підземній воді мінералізація складає від 2500 до 7000 мг/л, що є перевищенням ГДК у 1,6–7 разів (рис. 2).

Таблиця 4

Вміст основних показників якості підземних вод

Показник	ГДК	Свердловина					
		1	2	3	4	5	6
Хлориди, мг/л	350	615,4	677	1595,2	2172,6	2698,6	692,5
Мінералізація, мг/л	1000	3327,5	1976	1585	3709	2824	6073,5
Жорсткість, мг-екв/л	7	26,5	9,1	5,1	31	21	47,5
Нітрати, мг/л	45	9,26	10,44	0,44	10,44	1,68	9,74
Сульфати, мг/л	500	352,22	104,07	356,2	152,1	784,5	984,6

Примітка: 1 – свердловина за адресою вул. Слов'янська, 62; 2 – вул. Ярославська, 8; 3 – вул. Примакова, 28; 4 – вул. Фурманова, 89; 5 – пер. Торговий, 17; 6 – вул Західна, 6.

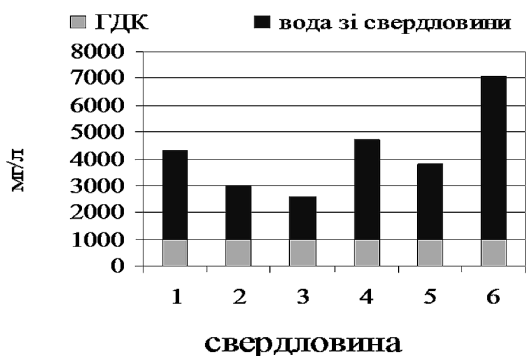


Рис. 2. Мінералізація підземних вод

Жорсткість води визначають за підвищеною кількістю солей кальцію та магнію. При дослідженні виявлено, що жорсткість підземної води в мікрорайоні Тернівка складає більше 10 мг-екв/л. Максимальний показник за вмістом виявлено в свердловині № 6 (вул Західна, 6), вона становить майже 55 мг-екв/л. Перевищення ГДК за показником жорсткості становить у 1–6,8 разів (рис. 3).

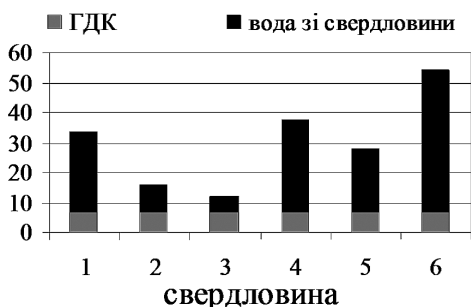


Рис. 3. Жорсткість підземних вод досліджених свердловин

Оцінка результатів досліджень підземні води за показниками хімічного складу дозволила встановити, що за рівнем забруднення підземна вода відноситься до *помірно небезпечної категорії* (табл. 1).

Оцінка стану підземних вод за еколого-геохімічними критеріями

Визначені значні варіації досліджених показників за еколого-геохімічними критеріями. У всіх пробах було виявлено перевищення ГДК за хлоридами на рівні 2–8 разів, за мінералізацією відповідно до 2–6 разів, за жорсткістю на рівні до 7 разів.

Відносно показників якості питної води спостерігається перевищення за хлоридами в інтервалі 19–85 разів, за мінералізацією визначені варіації на рівні 5–20 разів, за жорсткістю – до 10 разів.

Коефіцієнт концентрації хімічного елемента (K_c) для виявлення еколого-геохімічних аномалій, був розрахований за формулою 5 (табл. 5).

Сумований коефіцієнт забруднення, (розрахований за формулою № 6), змінюється в інтервалі від 60 до 140.

За результатами дослідження свердловини № 1 сумований коефіцієнт забруднення дорівнює 84,7. Головний вклад в формуванні показника Z_c відіграють нітрати: коефіцієнт концентрації складає 46,3. Вміст нітратів в свердловині № 1 не перевищує 45 мг/л, але в той же час порівняно з питною водою міського водопроводу дозволяє зробити висновок про перевищення в 46 разів (рис. 4).

Свердловина № 2. Сумований коефіцієнт забруднення Z_c складає 79,7. Значний вклад, що обумовлює таке зростання показника, здійснює вміст нітратів, кількість яких більше в 52 раз за фонову концентрацію (рис. 4).

Вміст хімічного елемента у воді свердловини № 3, який відіграє головну роль у формуванні сумованого коефіцієнта забруднення ($Z_c = 59,8$) є хлориди, які в 50 разів більші за фоновий показник (рис. 5).

Таблиця 5

Еколого-геохімічні показники якості підземних вод							
Показник	Питна вода, мг/л	Коефіцієнт K_c					
		1	2	3	4	5	6
Хлориди	31,92	19,3	21,2	49,9	68,1	84,5	21,7
Мінералізація	293	11,4	6,75	5,42	12,7	9,65	20,8
Жорсткість	4,48	5,92	2,03	1,14	6,92	4,69	10,6
Нітрати	0,2	46,3	52,2	2,2	52,2	8,4	48,7
Сульфати	69,4	5,8	1,5	5,13	2,19	11,3	14,9
Z_c		84,7	79,7	59,8	138,1	114,5	112,7

Примітка: 1, 2, 3, 4, 5, 6 – свердловина; питна вода з міськводоканалу.

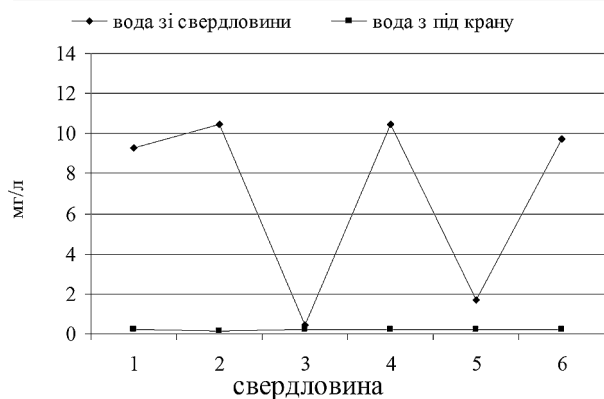


Рис. 4. Вміст нітратів у воді зі свердловин та міськводоканалу

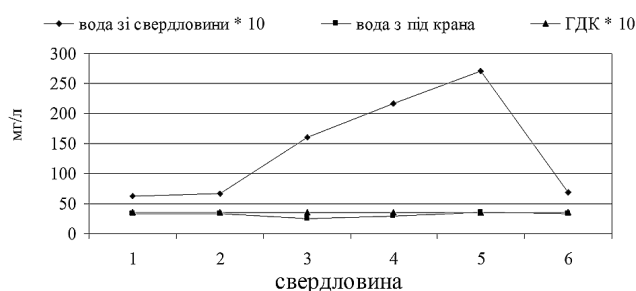


Рис. 5. Вміст хлоридів у воді зі свердловин та питної води міськводоканалу

Свердловина № 4. Вміст хлоридів (2172,6 мг/л) та нітратів (10,44 м/л) відіграють головну роль в формуванні сумованого коефіцієнта забруднення. З усіх свердловин, які розглядалися, тільки в свердловині № 4 сумований показник забруднення складає 138,1, що дозволяє її віднести до *дуже сильного рівня забруднення* (табл. 2).

В свердловині № 5, також як і в свердловині № 3, вміст іонів хлоридів є головною складовою рівня сумованого забруднення (рис. 5). Сумований коефіцієнт забруднення дорівнює 114,5, що дає підстави її віднести до *дуже сильним рівням забруднення* (табл. 2).

Вода зі свердловини № 6 за своїми показниками відрізняється від усіх поперед розглянутих джерел питного водопостачання. У формуванні сумованого коефіцієнта забруднення приймають участь усі досліджувані хімічні елементи (табл. 5). Коефіцієнт концентрації складає за жорсткістю та вмістом сульфатів більше 10, за хлоридами та мінералізацією спостерігається перевищення до 20, за нітрами – майже до 50. Сумована забрудненість з перевищенням вмісту всіх зазначених хімічних елементів дозволяє віднести воду до *дуже сильного рівня забруднення* ($Z_c = 113$).

Слід зробити висновок, що досліджена вода свердловин № 1, 2, 3 відноситься до *сильного рівня забруднення*, стале перевищення окремими елементами рівня ГДК, а вода с свердловин № 4, 5, 6 належить до *дуже сильного рівня забруднення*, що обумовлено постійним вмістом багатьох елементів з перевищенням концентрації більше ГДК (табл. 2).

Залежно від величини індекса забруднення води (ІЗВ) ділянки водних об'єктів підрозділяють на класи (табл. 3). Встановлюються вимога щодо індекса забруднення води порівняно для водних об'єктів однієї біогеохімічної провінції і схожого типу, для одного і того ж потоку (за течією, в часі і так далі), а також з урахуванням фактичної водності поточного року.

Гідрохімічний індекс забруднення розраховано за формулою 2.7, для води зі свердловин (ІЗВ змінюється від 1,7 до 5) (табл. 6).

Так вода зі свердловини № 2 відноситься до III класу якості та відповідає *помірно забрудненому рівню*, зі свердловин № 1 та № 3 вода відноситься до IV класу якості та відповідає *забрудненому рівню*. Зі свердловин № 4, 5, 6 вода відноситься до V класу якості, відповідає *брудному рівню забруднення* (табл. 3; 5).

Таблиця 6

Гідрохімічний індекс забруднення води (ІЗВ) за свердловинами

№ Свердловини	Показники	Концентрація, мг/л						Коефіцієнт небезпеки, K_o					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	Хлориди	615,4	677	1595	2172	2698	693	1,8	1,9	4,6	6,2	7,7	2
	Мінералізація	3327	1976	1585	3709	2824	6073	3,3	2	1,6	3,7	2,8	6,1
	Жорсткість	26,5	9,1	5,1	31	21	47,5	3,8	1,3	0,7	4,4	3	6,8
	ІЗВ	–	–	–	–	–	–	2,9	1,7	2,3	4,8	4,5	5

Примітка: 1, 2, 3, 4, 5, 6 – свердловина; питна вода з міськводоканалу.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Основним критерієм гігієнічної оцінки небезпеки забруднення питної води шкідливими хімічними речовинами є ГДК і розраховані на їх базі інтегральні показники: коефіцієнт небезпеки контрольованих речовин (K_o), коефіцієнт концентрації (K_c), інтегральний показник небезпеки ($\sum K_o(1+2)$) і сумований показник забруднення (Z_c). Для оцінки небезпеки забруднення питної води за санітарно-гігієнічними критеріями (K_o , ГДК) застосовується градація: допустима, помірно небезпечна, небезпечна і надзвичайно небезпечна категорії забруднення.

2. Вміст хлоридів, мінералізації, жорсткість в свердловинах свідчить про забруднення води, наявне перевищення ГДК, що не дає можливість використовувати воду зі свердловин у якості питної води. В той же час воду можливо використовувати для побутово-господарського призначення.

3. Вода свердловин № 1, 2, 3 відноситься до *сильного рівня забруднення*, стало перевищення за окремими елементами рівня ГДК, а вода зі свердловин № 4, 5, 6 належить до *дуже сильного рівня забруднення*, що обумовлено присутністю багатьох елементів в концентрації більше ГДК.

4. Вода зі свердловини № 2 відноситься до III класу якості відповідно до *помірно забрудненого рівня*, зі свердловинах № 1 та № 3 вода відноситься до IV класу якості відповід-

но *забрудненого рівня*. До *брудної води* за рівнями забруднення відноситься вода з свердловин № 4, 5, 6 V класу якості.

5. Оцінка результатів досліджень підземної води за показниками нешкідливості її хімічного складу виявило, що вода відноситься до *помірно небезпечної категорії*.

Список використаних джерел

1. Приймак А. В. Екологічна ситуація на Україні і її моніторинг: аналіз і перспективи / А. В. Приймак. — К.: Наука, 2000. — 44 с.
2. Вода питна, гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання. ДСанПіН. Затв. МОЗ України 23.12.1996 р. № 383.
3. Статті 58-60 Водного кодексу України. Кодекс введено в дію з дня опублікування - 13 червня 1995 року (згідно з Постановою Верховної Ради України від 6 червня 1995 року N 214/95-ВР).
4. Нормы и критерии оценки загрязненности водных объектов Санкт-Петербурга: Региональный норматив — [утв. Главным государственным санитарным врачом по Санкт-Петербургу 17.06.1996 и Председателем комитета по охране окружающей среды и природных ресурсов Санкт-Петербурга и Ленинградской области 22.07.1996]. — С-Пб, 1996. — 11 с.
5. Саєт Ю. Е. Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Саєт, Б. А. Ревич, Е. П. Янин. — М.: Недра, 1990. — 333 с.
6. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия - [утв. Приказом Минприроды РФ от 30 ноября 1992 г.]. — 51 с.
7. Капранов С. В. Прогнозирование качества питьевой воды централизованного водоснабжения в процессе осуществления социально-гигиенического мониторинга (СГМ) / С. В. Капранов, Ю. С. Маркитан, В. А. Емельянов, Г. Г. Кривуца // Вода і водоочисні технології: науково-практичний журнал. — Київ, 2008. — № 5. — С. 32—40.

SMIRNOVA S. M., SMIRNOV V. N., BAGATYUK D. V.
Mykolaiv

EVALUATION OF USE OF UNDERGROUND WATER SOURCES AS A DRINKING WATER FOR EXAMPLE MICROREGION TERNOVKA OF MYKOLAIV

Investigation of groundwater quality drinking water is an urgent problem nowadays due to the increase of anthropogenic impact on the environment. Research materials serve the experimental material groundwater Ternivka county of Mykolaiv. The results suggest the impossibility of using underground water as drinking.

Keywords: no centralized tap water supply, drinking water, mineralization, nitrates, chlorides.

СМИРНОВА С. М., СМІРНОВ В. Н., БАГАТЮК Д. В.
г. Николаев

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДЫ В КАЧЕСТВЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ПРИМЕРЕ МИКРОРАЙОНА ТЕРНОВКА ГОРОДА НИКОЛАЕВА

Проанализированы показатели качества подземных вод микрорайона Терновка г. Николаева. Исследовано влияние содержания химических веществ на качество подземных вод. Рассмотрена возможность использования подземных вод в качестве источников питьевой воды.

Ключевые слова: нецентрализованное водоснабжения, питьевая вода, минерализация, нитраты, хлориды.

Стаття надійшла до редколегії 07.04.2014

УДК 574.591.5.504

С. М. СМІРНОВА, В. М. СМІРНОВ, О. О. ШАПОВАЛОВ

м. Миколаїв, Україна

ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ м. МИКОЛАЄВА

Проаналізовані показники забруднення атмосферного повітря м. Миколаєва від пересувних джерел. Досліджено перевищення вмісту забруднювачів атмосферного повітря відносно гранично допустимих концентрацій та проведена оцінка стану повітря за інтегральними показниками.

Ключові слова: атмосферне повітря, транспортні засоби, гранично допустима концентрація.

Постановка проблеми. Транспортні засоби (ТЗ) – один з суттєвих чинників антропогенного навантаження на довкілля та здатні створювати осередки забруднення атмосферного повітря в зоні впливу транспортних магістралей. Забруднення атмосферного повітря (АП) належать до найсерйозніших проблем сучасності.

В даний час не існує кардинальних рішень щодо регулювання викидів від автотранспорту. Поряд з монооксидом карбону (СО), оксидами нітрогену (NO₂) працюючий автомобіль виділяє в природне середовище більше 200 сполук з токсичною дією. У зв'язку із цим у транспортних зонах спостерігається найбільш сильна зміна концентрацій хімічних речовин у компонентах природи. До цих зон входять автотранспортні магістралі і смуга місцевості уздовж трас шириною (по обидва боки) до 100 м. Тут спостерігаються аномалії перевищенням хімічних речовин в АП та ґрунтах [4].

Попри значну кількість досліджень тема є актуальною і своєчасною, адже проблема транспорту та його впливу на довкілля і здоров'я людини посідає важливе місце в сучасній екологічній політиці всіх рівнів.

Специфіка забруднення АП при роботі автомобілів проявляється в просторовій розосередженості транспортних магістралей, що створює загальний підвищений фон забруднення АП міської території [5]; в безпосередній близькості до житлових районів; в складності технічної реалізації засобів захисту від забруднень на рухомих джерелах; в низькому розташуванні джерела забруднення від земної поверхні, отже є безпосереднім джерелом впливу на здоров'я людей. Перераховані особливості рухливих джерел створюють вздовж автомагістралей великі зони зі стійким пере-

вищенням вмісту забруднюючих речовин в АП [4].

Основну небезпеку транспортних засобів щодо забруднення АП мають відпрацьовані гази, які чинять негативний вплив на людину і довкілля, 200 з них розпізнано. Основними серед них є: оксид карбону, оксиди нітрогену вуглеводні, канцерогенні речовини, до яких належать складні ароматичні вуглеводні поліциклічної будови (бенз(α)пірен – C₂₀H₁₂), сполуки сульфуру, тверді частинки, сполуки плюмбуму (PbO₄) [6].

У 2012 році в атмосферне повітря області надійшло 87,11 тис. т забруднюючих речовин, що на 2,75 тис. т (3,1%) менше, ніж 2011 року. Від стаціонарних джерел забруднення до атмосфери надійшло 25,14 тис. т забруднюючих речовин, що на 0,55 тис. т, або на 2,2% менше, ніж у 2011 року. Від пересувних джерел 61,97 тис. т, що на 2,19 тис. т, або 3,4 % менше, ніж минулого року [10] (рис.1).

Обсяг викидів у розрахунку на одну людину в межах міста варіює від 3,25 до 4,7 кг та характеризується тенденцією до зменшення показників. Щільність викидів у розрахунку на 1 т/км² в динаміці за п'ять років показана в інтервалі 3,38 – 3,64 т/км².

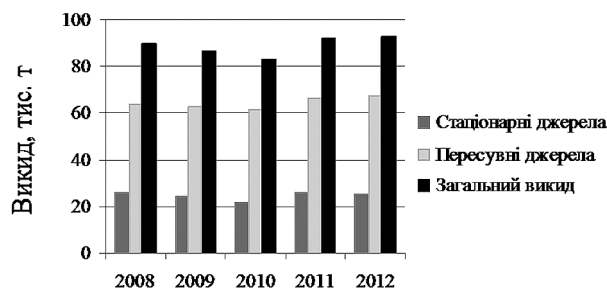


Рис. 1. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферу м. Миколаєва (за даними Державного управління екології та природних ресурсів в Миколаївській області)

Матеріали і методика дослідження. У ході роботи використані статистичні дані викидів транспортних засобів в межах транспортних зон за 12 магістралями міста, надані Миколаївською санітарною епідеміологічною станцією за період 2008–2012 рр. У роботі також проаналізовані власні аналітичні дані вмісту Pb, Cu, пилу, N_xO_y , CO, SO_2 у викидах ТЗ, які проводилися в період жовтень-грудень 2013 р.

Санітарно-гігієнічні критерії оцінки. Основою оцінки забруднення атмосферного повітря населених місць є гігієнічні нормативи допустимого вмісту хімічних речовин: гранично допустима концентрація (ГДК), коефіцієнт комбінованої дії сумісно присутніх речовин ($K_{кд}$) та встановлені на їх основі показник гранично допустимого забруднення (ГДЗ), сумований показник забруднення (ЕПЗ).

Коефіцієнт комбінованої дії ($K_{кд}$) – відображає характер сумісної біологічної дії одночасно присутніх в атмосферному повітрі забруднюючих речовин (сумація, посилення, послаблення або незалежна дія).

Показник гранично допустимого забруднення (ГДЗ) атмосферного повітря — відносний інтегральний критерій оцінки забруднення атмосферного повітря населених місць, який характеризує інтенсивність та характер сумісної дії всієї сукупності присутніх у ньому шкідливих домішок. ГДЗ розраховується для кожного випадку на основі визначених експериментально та затверджених у встановленому порядку коефіцієнтів комбінованої дії ($K_{кд}$) за формулою (1):

$$ГДЗ = K_{кд} \times 100 \%, \quad (1)$$

$$K_{кд} = \sqrt{n}, \quad (2)$$

де n – число речовин присутніх у повітряному середовищі, для яких офіційно не встановлено характер комбінованої дії.

Показник фактичного або прогнозного забруднення атмосферного повітря однією

речовиною розраховується за формулою (3):

$$ПЗ = (C / ГДК) \times 100, \% \quad (3)$$

де ПЗ – показник забруднення; С – фактична або прогнозна концентрація конкретної речовини, $мг/м^3$; ГДК – значення гранично допустимої концентрації речовини, $мг/м^3$.

Сумований показник забруднення (ЕПЗ) атмосферного воздуха сумішшю речовин розраховується за формулою (4):

$$ЕПЗ = \sum \frac{C_1}{ГДК_1 \times K_1} + \frac{C_2}{ГДК_2 \times K_2} + \frac{C_3}{ГДК_3 \times K_3} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n \times K_n} \quad (4),$$

де ЕПЗ – сумований показник забруднення (у %); $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ – значення фактичних або прогнозних концентрацій речовин, що входять до складу суміші (у $мг/м^3$); $ГДК_1, ГДК_2, ГДК_3, \dots, ГДК_n$ – значення гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин, що входять до складу суміші (у $мг/м^3$); $K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$ – значення коефіцієнтів, які враховують клас небезпечності відповідної речовини: для речовин 1-го класу – 0,8; 2-го класу – 0,9; 3-го класу – 1,0; 4-го класу – 1,1.

Оцінка забруднення атмосферного повітря проводиться з урахуванням кратності перевищення показників забруднення (ПЗ) їх нормативного значення (ГДЗ) і включає визначення рівня забруднення (допустимий, недопустимий) та ступеня його небезпеки (безпечний слабо небезпечний, помірно небезпечний, небезпечний, дуже небезпечний) (табл. 1).

У випадках, коли оцінка забруднення атмосферного повітря сумішшю речовин виявляється перевищенням відносно показника ГДЗ, повинні визначатись провідні компоненти; провідними вважаються ті речовини в суміші, індивідуальні значення ПЗ яких перевищують допустимі рівні (табл. 1).

Нормування забруднення атмосферного повітря за інтегральним показником. Встановлено три інтегральних показника якості повітря:

Т а б л и ц я 1

Шкала оцінки забруднення атмосферного повітря

Рівень забруднення	Ступень небезпечності	Кратність перевищення ГДЗ	Сумований показник забруднення ЕПЗ
Допустимий	Безпечний	< 1	0
Недопустимий	Слабо небезпечний	> 1–2	> 0–4
Недопустимий	Помірно небезпечний	> 2–4,4	> 4–10
Недопустимий	Небезпечний	> 4,4–8	> 10–25
Недопустимий	Дуже небезпечний	> 8	> 25

- індекс забруднення атмосфери (ІЗА) – комплексний індекс забруднення атмосфери, що враховує кілька домішок;
- стандартний індекс (СИ) – тобто найбільша виміряна разова концентрація домішки, віднесена до ГДК. Показник характеризує ступінь короточасного забруднення;
- найбільша повторюваність перевищення ГДК (НП) – перевищення максимально разової ГДК за даними спостережень за однією домішкою на всіх постах території за місяць або за рік.

Комплексний ІЗА (I(n)), що враховує n забруднюючих речовин, розраховується за формулою:

$$I_n = \sum (q_{cp} / ГДК_i) C_i, \quad (5)$$

де q_{cp} – середньорічна концентрація i-тої забруднюючої речовини; ГДК_i – i-та середньодобова гранично допустима концентрація; C_i – безрозмірний коефіцієнт, що дозволяє привести ступінь шкідливості i-тої забруднюючої речовини до ступеня шкідливості діоксиду сірки. Значення C_i рівні 1,5; 1,3; 1,0 і 0,85 відповідно для 1, 2, 3 і 4 класів небезпеки забруднюючої речовини.

Стандартний індекс (СИ) використовується для оцінки рівня забруднення атмосферного повітря за однією речовиною, таким чином СИ є найбільшим одиничним індексом забруднення (табл. 2):

$$СИ = q_m / ГДК_i \quad (6)$$

де q_m – максимальна разова концентрація i-тої забруднюючої речовини.

Відповідно з існуючими методами оцінки, рівень забруднення атмосфери класифікується на низький, підвищений, високий, дуже високий.

Результати дослідження та їх обговорення.

Оцінка стану атмосферного повітря за санітарно-гігієнічними критеріями. Проаналізовані результати власних досліджень стану атмосферного повітря м. Миколаєва за період вересень-листопад 2013 р. поблизу транспортних магістралей міського значення з інтенсивним транспортним рухом: пр. Жовтневий – вул. Космонавтів, вул. В. Морська – вул. Нікольська, пр. Леніна – вул. Радянська, пр. Мира – вул. Космонавтів. Проаналізований вміст забруднювачів: пил, CO, NO₂, Pb, Cu (табл. 3, 4).

Оцінка забруднення атмосферного повітря відносно ГДК за нормативним показником ГДЗ розрахованого за формулою 1, свідчить:

- забруднення пилом знаходиться на допустимому рівні, ступінь небезпеки – безпечний для кожного перехрестя;
- для CO рівень забруднення недопустимий (ГДЗ > 1-2) ступінь небезпеки – слабо небезпечний для всіх перехресть автодоріг;
- діоксид нітрогену рівень забруднення недопустимий (ГДЗ > 1-2) ступінь небезпеки – слабо небезпечний для всіх перехресть автодоріг, крім перехрестя пр. Мира – вул. Космонавтів – рівень забруднення допустимий, ступінь небезпечності – безпечний;

Таблиця 2

Шкала оцінки забруднення атмосферного повітря від ІЗА

Рівень забруднення	Стандартний індекс	Найбільша повторюваність перевищення ГДК	Індекс забруднення атмосфери
Низький (Н)	< 1	< 10	< 5
Підвищений (П)	5 < СИ ≤ 10	20 < НП ≤ 10	7 < ІЗА ≤ 5
Високий (В)	10 < СИ ≤ 5	50 < НП ≤ 20	14 < ІЗА ≤ 7
Дуже високий (ОВ)	СИ ≥ 10	НП ≥ 50 %	ІЗА ≥ 14

Таблиця 3

Рівень забруднення атмосферного повітря поблизу основних автомагістралей м. Миколаєва

№	Показник, мг·м ⁻³	пр. Мира – вул. Космонавтів	пр. Жовтневий – вул. Космонавтів	вул. В. Морська – вул. Нікольська	пр. Леніна – вул. Радянська
1	Пил	0,15-0,38 0,28	0,16-0,46 0,26	0,14-0,33 0,27	0,25-0,41 0,36
2	Оксид карбону	4,2-6,8 5,28	4,3-6,4 5,4	4,2-6,17 5,01	4,35-6,2 5,51
3	Діоксид нітрогену	0,05-0,1 0,08	0,07-0,1 0,08	0,07-0,1 0,09	0,08-0,11 0,10
4	Сполуки свинцю	0,0002-0,002 0,001	<0,0001-0,004 0,002	0,0008-0,003 0,002	0,001-0,002 0,002
5	Сполуки кадмію	<0,0001-0,001 0,0004	0,0002-0,03 0,01	0,0002-0,01 0,002	0,001-0,01 0,004

- свинець та його сполуки ГДЗ=2 для кожного перехрестя рівень забруднення недопустимий, ступінь небезпеки – слабо небезпечний;
- мідь та її сполуки. Рівень забруднення сполуками міді різняться для кожного перехрестя. Так для пр. Мира – вул. Космонавтів ГДЗ=0,2 рівень забруднення допустимий, ступінь небезпеки – безпечний; для перехресть вул. В. Морська – вул. Нікольська ГДЗ знаходиться в інтервалі 1-2, рівень забруднення недопустимий (ГДЗ > 1-2), ступінь небезпеки – слабо небезпечний, для перехрестя пр. Жовтневий – вул. Космонавтів ГДЗ=5 рівень забруднення недопустимий, ступінь небезпеки – небезпечний (табл. 1, 4).

За сумованим показником забруднення атмосферне повітря на головних перехрестях автодоріг міста відноситься до недопустимого рівня забруднення, ступінь небезпеки змі-

нюється від помірно небезпечного ЕПЗ=4,3 (пр. Мира – вул. Космонавтів) до дуже небезпечного ЕПЗ=10,1 (пр. Жовтневий – вул. Космонавтів) (табл. 1, 4).

Оцінка стану атмосферного повітря за інтегральним показником

Оцінка за стандартним індексом рівня забруднення атмосфери розрахована за формулою 6 і представлена в табл. 5.

Забруднення атмосферного повітря пилом знаходиться на низькому рівні (СИ<1) (табл. 5), тільки на перехресті пр. Жовтневий – вул. Космонавтів рівень забруднення за пилом (СИ=1) наближається до підвищеного.

Оксид карбону. Показник СИ в інтервалі від 1,2 до 1,4, що свідчить про підвищений рівень забруднення атмосферного повітря (табл. 5) по всіх досліджених ділянках.

Таблиця 4

Перевищення забруднення атмосферного повітря відносно ГДК_{мр} поблизу основних автомагістралей м. Миколаєва

№	Показник	пр. Мира – вул. Космонавтів	пр. Жовтневий – вул. Космонавтів	вул. В. Морська – вул. Нікольська	пр. Леніна – вул. Радянська
1	Пил	0,003-0,76 0,47	0,32-0,92 0,51	0,01-0,66 0,43	0,003-0,82 0,59
2	Оксид карбону	0,84-1,36 1,06	0,86-1,28 1,08	0,84-1,23 1,0	0,87-1,24 1,10
3	Діоксид нітрогену	0,61-1,19 0,89	0,82-1,28 1,08	0,82-1,20 1,03	0,98-1,24 1,12
4	Сполуки свинцю	<0,0001-0,88 1,0	0,06-2,35 2,0	<0,0001-1,59 2,0	<0,0001-1,24 2,0
5	Сполуки міді	<0,0001-1,11 0,2	0,22-30,0 5,0	0,22-5,56 1,0	1,11-8,89 2,0
	Сумований показник забруднення	4,3	10,1	5,2	7,2

Примітка: ГДК_{мр}, мг·м⁻³ – гранично допустима максимальна разова концентрація хімічної речовини в повітрі населених місць.

Таблиця 5

Рівень забруднення атмосферного повітря основних автомагістралей м. Миколаєва (за стандартним індексом СИ)

№	Показник	ГДК, мг·м ⁻³	Стандартний індекс			
			СИ ₁	СИ ₂	СИ ₃	СИ ₄
1	Пил	0,50	0,76	0,92	0,66	0,82
2	Оксид карбону	5	1,36	1,28	1,23	1,24
3	Діоксид нітрогену	0,08	1,19	1,28	1,20	1,24
4	Сполуки свинцю	0,001	0,88	2,35	1,59	1,24
5	Сполуки міді	0,001	1,11	30,0	5,56	8,89

Примітка:

СИ₁ – стандартний індекс підрахований для перехрестя пр. Мира – вул. Космонавтів;

СИ₂ – пр. Жовтневий – вул. Космонавтів;

СИ₃ – вул. В. Морська – вул. Нікольська;

СИ₄ – пр. Леніна – вул. Радянська.

За діоксином нітрогену рівень забруднення атмосфери відноситься до підвищеного ($5 < СИ \geq 1$) (табл. 5) та знаходиться на однаковому рівні $СИ=1,2$ на всіх постах (рис. 2). Отримані дані рівня забруднення NO_2 в атмосферному повітрі слід вважати типовим фоновим показником для даної місцевості.

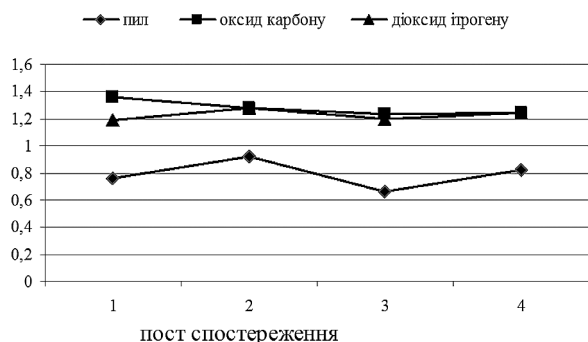


Рис. 2. Зміна стандартного індексу забруднення атмосферного повітря на постах спостереження
Примітка: 1, 2, 3, 4 – пости спостереження.

Стандартний індекс забруднення атмосферного повітря за сполуками свинцю знаходиться в широкому діапазоні від 0,9 до 2,4. Так для перехрестя пр. Мира – вул. Космонавтів рівень забруднення атмосфери відноситься до низького ($СИ < 1$) (табл. 5, рис. 3).

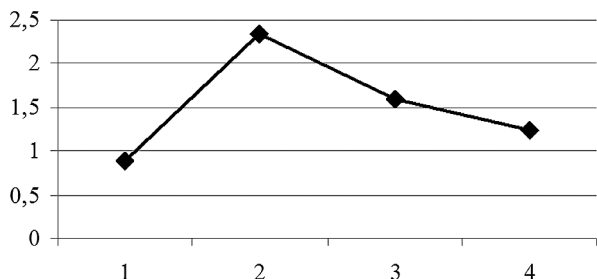


Рис. 3. Зміна стандартного індексу забруднення атмосферного повітря на постах спостереження за сполуками свинцю

На інших постах спостереження рівень забруднення атмосфери підвищений. Особливо

виділяється стан атмосферного повітря на перехресті пр. Жовтневий – вул. Космонавтів: $СИ$ більше в 2 рази ніж на перехресті пр. Леніна – вул. Радянська, хоча ці показники знаходяться в межах одного рівня забруднення (табл. 5).

Рівень забруднення атмосферного повітря за сполуками міді змінюється від підвищеного до дуже високого: на перехресті вул. В. Морська – вул. Нікольська ($СИ=5,6$) та пр. Леніна – вул. Радянська ($СИ=8,9$) рівень забруднення атмосфери є високим (табл. 5); в районі перехрестя пр. Жовтневий – вул. Космонавтів показник $СИ$ дорівнює 30, що свідчить про дуже високий рівень забруднення (табл. 5, рис. 4), що сформований під впливом двох джерел викидів: об'їзної дороги для вантажного транспорту та розміщення поблизу підприємства ДП НПКГ «Зоря - Машпроект».

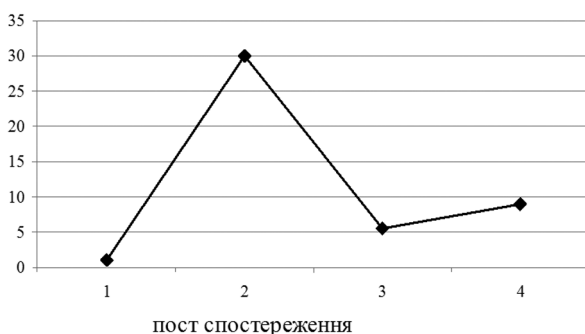


Рис. 4. Зміна стандартного індексу забруднення атмосферного повітря на постах спостереження за сполуками міді

Розрахунок комплексного індексу забруднення атмосфери свідчить про дуже високий рівень забруднення $ІЗА \geq 14$ (табл. 6).

На першому перехресті автодоріг (пр. Мира – вул. Космонавтів) інтегральний показник $ІЗА$ складається головним чином з пилу та сполук свинцю (73%), 15,5% складає діоксид

Таблиця 6

Оцінка рівня забруднення атмосферного повітря за комплексним індексом забруднення ($ІЗА$)

Показники	Середньодобова концентрація, $мг \cdot м^{-3}$				СИ	ГДК _{ср.д}
	пр. Мира – вул. Космонавтів	пр. Жовтневий – вул. Космонавтів	вул. В. Морська – вул. Нікольська	пр. Леніна – вул. Радянська		
Пил	0,28	0,26	0,27	0,36	1	0,05
СО	5,28	5,4	5,01	5,51	0,85	3
NO ₂	0,08	0,08	0,09	0,1	1,3	0,04
Свинець	0,001	0,002	0,002	0,002	1,5	0,0003
Мідь	0,0004	0,01	0,002	0,004	1,3	0,002
ІЗА	15,89	34,63	28,03	31,84		

сиду нітрогену, більше 10% складає оксид карбону і незначний вплив становлять сполуки купруму (рис. 5).

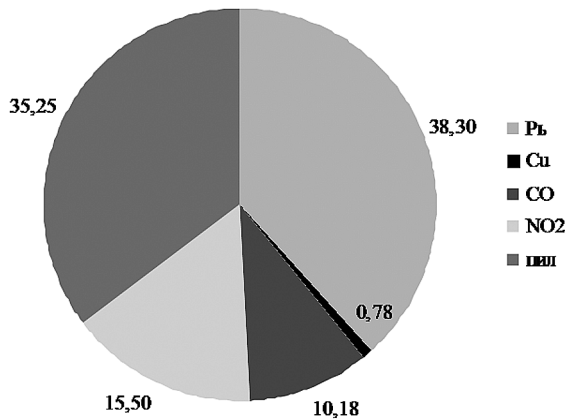


Рис. 5. Складові частини ІЗА на перехресті автодоріг пр. Мира – вул. Космонавтів

На перехресті пр. Жовтневий – вул. Космонавтів ІЗА атмосферного повітря складається майже на 50% з плюмбуму, незначну частку складають оксид карбону та діоксиду нітрогену (відповідно 5% та 7%), пил становить лише 15%, але значний внесок робить купрум – більше 23%. Отже, пріоритетними є сполуки плюмбуму та купруму (73%) (рис. 6).

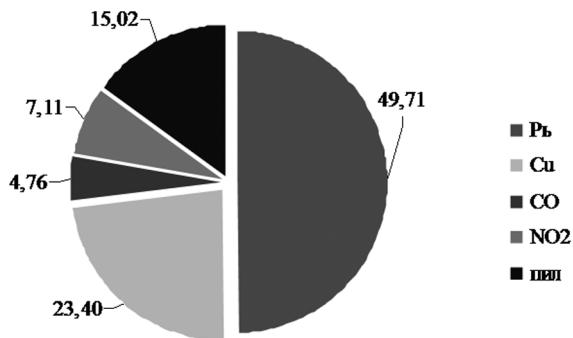


Рис. 6. Складові частини ІЗА на перехресті автодоріг пр. Жовтневий – вул. Космонавтів

На перехресті Велика Морська – вул. Нікольська головну складову відіграє плюмбум майже 62%, вміст пилу становить 19,3%, сполуки нітрогену 10%, незначний вміст оксид карбону та сполук купруму (відповідно 5% та 3%) (рис. 7). Великий вміст сполук плюмбуму в повітрі свідчить про інтенсивний рух автотранспорту на даній ділянці і є сигналом для

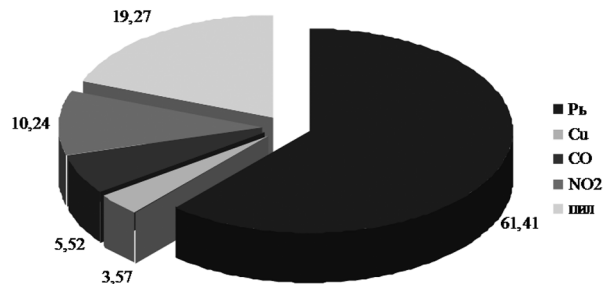


Рис. 7. Складові частини ІЗА на перехресті автодоріг вул. В.Морська – вул. Нікольська

впровадження природоохоронних заходів щодо забезпечення сприятливих умов для існування громадян міста.

Район перетину пр. Леніна – вул. Радянська є великим транспортним вузлом в центральній частині міста. Головною особливістю місця розташування перехрестя є близькість до кафе «Макдональдс» (70 м), де часто відпочивають діти з батьками. Постає питання: чим дихає наше наступне покоління? А відповідь така: 54% забруднення атмосферного повітря складає плюмбум та його сполуки, майже 23% пил, 10% діоксин нітрогену, 8% купруму та її сполуки, 5% оксид карбону (рис. 8).

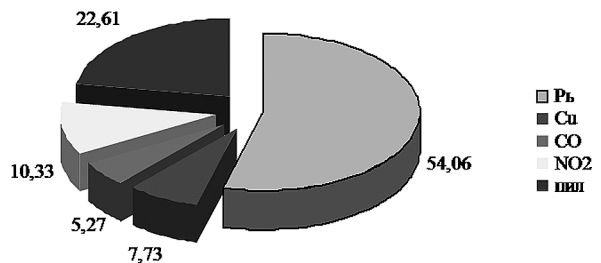


Рис. 8. Складові частини ІЗА на перехресті автодоріг пр. Леніна – вул. Радянська

Комплексними складовими індексу забруднення атмосфери є плюмбум та його сполуки 50–60%, пил 20–25%, діоксид нітрогену 10%, оксид карбону та сполуки купруму складають решту відсотків.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Оцінка забруднення атмосферного повітря відносно ГДК за нормативним показником ГДЗ становить допустимий рівень забруднення за пилом. Рівень забруднення за іншими показниками відноситься до *недопустимого*, ступінь небезпеки – *небезпечний*.

За сумованим показником забруднення атмосферне повітря міста відноситься до *не-*

допустимого рівня забруднення, ступень небезпеки змінюється від *помірно небезпечно* ЕПЗ=4,3 (пр. Мира – вул. Космонавтів) до *дуже небезпечно* ЕПЗ=10,1 (пр. Жовтневий – вул. Космонавтів).

Відповідно до комплексного індексу забруднення атмосферне повітря відносяться до *дуже високого рівня забруднення* ІЗА ≥ 14 . Формування комплексного індексу забруднення атмосфери (ІЗА) складає 50–60% плюмбуму та його сполук, 20–25% пил, 10–20% діоксид нітрогену. Окремо формується забруднення атмосферного повітря в районі перехрестя пр. Жовтневий – вул. Космонавтів за показником ІЗА за сполуками плюмбуму та купрумів 73%.

Недопустимий ступінь небезпеки техногенного навантаження транспортними засобами на атмосферне повітря за визначеними показниками свідчить про необхідність впровадження природоохоронних заходів щодо забезпечення сприятливих умов для існування громадян міста.

SMIRNOVA S. M., SMIRNOV V. N., SHAPOVALOV O. O.
Mykolaiv

ATMOSPHERIC AIR POLLUTION FROM TRANSPORT OF MYKOLAIV

This article describes the analyze indicators of air pollution in Mikolaiv from mobile sources. We explored an excess of air relative to the maximum permissible concentrations and assessed the state of air hygienic criteria.

Keywords: air, vehicle, the maximum allowable concentration.

СМИРНОВА С. М., СМІРНОВ В. Н., ШАПОВАЛОВ А. А.
г. Николаев

ЗАГРЯЗНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ТРАНСПОРТНИМИ СРЕДСТВАМИ г. НИКОЛАЄВА

Проанализированы показатели загрязнения атмосферного воздуха г. Николаева от передвижных источников. Исследовано превышение содержания атмосферного воздуха относительно предельно допустимых концентраций и проведена оценка состояния воздуха по санитарно-гигиеническим критериям.

Ключевые слова: атмосферный воздух, транспортное средство, предельно допустимая концентрация.

Список використаних джерел

1. Зарицкий В. С. Особенности климатологии Николаевской области / В. С. Зарицкий. — Николаев : Историч. центр, 1995. — 115 с.
2. Денисов В. Н. Проблемы экологизации автомобильного транспорта / В. Н. Денисов, В. А. Рогаев. — СПб. : МАНЭБ, 2003. — 213 с.
3. Дзюба К. С. Факторы антропогенной нагрузки: автотранспорт / К. С. Дзюба, В. В. Никулин // Эковестник Дубны. — 2001. — С. 31—36.
4. Безуглая Э. Ю. Воздух городов и его изменения / Э. Ю. Безуглая, И. В. Смирнова. — СПб. : Астерион, 2008. — 254 с.
5. Алексеев Н. Т. Автотранспортные потоки и окружающая среда / Н. Т. Алексеев. — М. : Из-во КМК, 1999. — 84 с.
6. Снакин В. В. Экология и охрана природы / В. В. Снакин. — М. : Академия, 2000. — 384 с.
7. Лужников Е. А. Острые отравления: руководство для врачей / Е. А. Лужников, Л. Г. Костомарова. — М. : Медицина, 1989. — 432 с.
8. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. — М. : Высшая школа, 2001. — 285 с.
9. Ершов Ю. А. Механизмы токсического действия неорганических соединений / Ю. А. Ершов, Т. В. Плетнева. — М. : Медицина, 1989. — 272 с.

Стаття надійшла до редколегії 07.04.2014

УДК 612.11: 612.66

І. В. СТРАТУЛАТ

м. Миколаїв

ВІКОВІ ПОКАЗНИКИ БІЛОГО ЛИСТКА КРОВІ У ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ (НА ПРИКЛАДІ ГРАНУЛОЦИТІВ)

У статті розглянуто вікові особливості показників гранулоцитів крові у дітей різних вікових періодів. Визначено абсолютні показники кількості та відсотковий вміст гранулоцитів.

Ключові слова: гранулоцити, абсолютні показники гранулоцитів, відсоткові показники гранулоцитів.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день число гематологічних захворювань постійно зростає, а особливо після Чорнобильської катастрофи. Тому є доцільним дослідження абсолютних і відсоткових показників крові дітей різних вікових періодів та різної статі, адже диференційна діагностика захворювань потребує точних цифр та норми крові. В сучасній гематології за останні роки виявлені нові клітинні форми для яких вікова норма взагалі відсутня. Разом з тим невідомо, які клітинні форми переважають в крові в той чи інший віковий період. Тому такі дослідження у дітей мають особливе діагностичне значення, особливо враховуючи той факт, що в останні десятиліття значно збільшилася кількість онкологічних захворювань крові - гемобластозів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вивченню цієї проблеми було присвячено багато досліджень ХХ та ХХІ століття. Детально вивчали нейтрофіли та гомеостаз такі вчені як Долгушин І. І. та Бухарин О. В. [2]. Індивідуальну мінливість, морфологічні особливості та структурну організацію клітин крові у дорослих та дітей було висвітлено в роботах Козинець Г. І. та Свицьовою Т. Я. [3, 9]. В роботі Бэйна Б. йдеться про практичну та лабораторну гематологію [1]. Морфологічне вивчення фарбованих препаратів периферійної та венозної крові людини за допомогою світлового мікроскопу було проведено Луговскою С. А. у своїй книзі [5]. Кишкун А. А. в своїй роботі вивчав як основоположні свідчення про сучасний клінічний лабораторний аналіз крові, так і методи дослідження в різних розділах лабораторної медицини [4]. Мельник А. А. досліджував референтні значення лабораторних показників у дітей та дорослих

[6]. В роботі Островського В. К. та співавторів висвітлюються деякі данні про показники норми лейкоцитарного індекса інтоксикації [7]. В роботі Рослого І. М. детально описані методи обстеження та правила читання біохімічного аналізу [8].

Таким чином аналіз сучасних літературних джерел свідчить про відсутність комплексних досліджень з вивчення саме вікових змін абсолютної та відсоткової кількості лейкоцитів у дітей та підлітків.

Постановка завдання. Головною метою даної роботи є з'ясувати особливості змін кількісних показників гранулоцитів у дітей різних вікових періодів. Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання:

1. Визначити вміст лейкоцитів в крові дітей в різних вікових групах.
2. Визначити та порівняти абсолютний та відсотковий вміст гранулоцитів в крові у дітей різних вікових періодів за А. А. Маркосяном.

Матеріали та методика досліджень. Матеріалом для дослідження служила кров дітей різних вікових періодів, взята у дітей обох статей у віці від 1 дня до 21 року. Взяття матеріалу здійснювали в клініко-діагностичній лабораторії при Миколаївській міській дитячій лікарні № 2.

Після взяття матеріал фіксували та фарбували на предметному склі і досліджували за допомогою світлового мікроскопу Primo Star. Підрахування абсолютної кількості лейкоцитів здійснювали аналізатором Medonic M-16, а підрахування лейкоцитарної формули – на 11 – клавішному лічильнику СЛФ – ЭЦ – 01 – 09.

Результати досліджень та їх обговорення. В результаті власних досліджень виявлено, що абсолютний вміст лейкоцитів в крові дітей різних вікових періодів постійно змен-

шується від народження до 21 року (див. рис. 1).

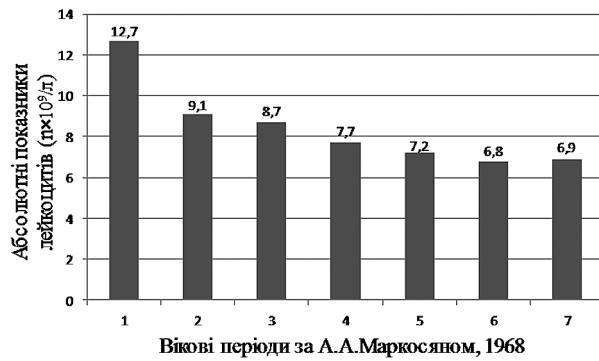


Рис. 1. Абсолютна кількість лейкоцитів, (n×10⁹/л)

Досліджуючи абсолютний вміст лейкоцитів в крові можна зробити висновок: в період новонародженості за А. А. Маркосяном абсолютний вміст лейкоцитів в крові найвищий і становить 12,7×10⁹/л. У наступному періоді – грудному – абсолютний вміст лейкоцитів знижується до 9,1×10⁹/л. Динаміка поступового зниження абсолютних показників лейкоцитів продовжується до підліткового періоду і становить 6,8×10⁹/л і лише в кінці цього віку і весь період юнацького абсолютний вміст лейкоцитів підвищується і дорівнює нормі дорослої людини.

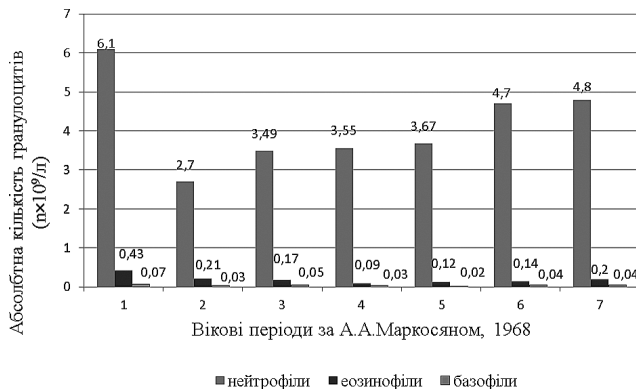


Рис. 2. Абсолютна кількість гранулоцитів, (n×10⁹/л)

Розглянувши графіки відсоткового вмісту і абсолютної кількості нейтрофілів ми можемо побачити, що в період новонародженості їхній вміст підвищений і становить 48,4% та 6,1×10⁹/л. У грудному періоді показники обох графіків найнижчі і дорівнюють 30,4% і 2,7×10⁹/л. Починаючи з періоду раннього дитинства спостерігається динаміка поступового збільшення відсоткових і абсолютних по-

казників. В юнацькому періоді вони найвищі і становлять 70,4% і 4,8×10⁹/л.

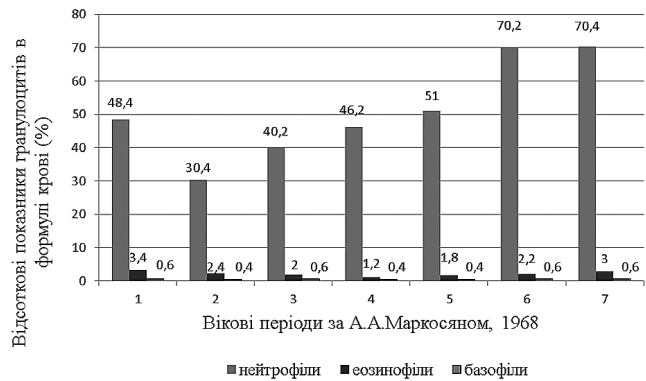


Рис. 3. Відсоткові показники гранулоцитів в формулі крові, (%)

Досліджуючи відсотковий і абсолютний вміст еозинофілів в формулі крові спостерігається наступна динаміка: в період новонародженості (за А. А. Маркосяном) і відсоткові, і абсолютні показники найвищі і складають в другому графіку (рис. 2) 0,4×10⁹/л, в третьому (рис. 3) – 3,4%. Починаючи з грудного періоду показники обох графіків знижуються до першого дитинства, а вже з п'ятого періоду (друге дитинство) відсоткові і абсолютні показники зростають включно до юнацького віку і складають 0,2×10⁹/л та 3%.

Аналізуючи графіки відсоткового і абсолютного вмісту базофілів в формулі крові можна сказати наступне: в період новонародженості (за А. А. Маркосяном) і відсоткові, і абсолютні показники найвищі і складають в другому графіку (рис. 2) 0,07×10⁹/л, а в третьому (рис. 3) – 0,6%. У грудному періоді спостерігається зниження обох показників, а в періоді раннього дитинства – показники дещо підвищуються. У першому та другому дитинствах показники знову знижуються: відсоткові показники у цих періодах однакові – 0,4%, а абсолютні дещо відрізняються – у першому дитинстві 0,03×10⁹/л, і 0,02×10⁹/л у другому. У підлітковому і юнацькому періодах і відсоткові, і абсолютні показники базофілів знову підвищуються і становлять: відсотковий вміст 0,6%, а абсолютні показники – 0,04×10⁹/л у підлітковому періоді і 0,04×10⁹/л – у юнацькому.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Досліджуючи абсолютний вміст лейкоцитів в крові можна зробити висновок: в пері-

од новонародженості за А. А. Маркосяном абсолютний вміст лейкоцитів в крові найвищий і становить $12,7 \times 10^9$ /л. У наступному періоді – грудному – абсолютний вміст лейкоцитів знижується до $9,1 \times 10^9$ /л. Динаміка поступового зниження абсолютних показників лейкоцитів продовжується до підліткового періоду і становить $6,8 \times 10^9$ /л і лише в кінці цього віку і весь період юнацького абсолютний вміст лейкоцитів підвищується і дорівнює нормі дорослої людини. Це може бути пов'язано з тим, що окрім гранулоцитів функцію захисту від хворобливих чинників забезпечують також імункомпетентні клітини, спеціалізації яких навпаки зміцнюється і підвищуються з початку народження дитини до юнацького віку. Також це пов'язано з тим, що імунітет новонародженого ще не сформований до кінця. Уроджений імунітет у нього недосконалий, та й придбаний клітинний імунітет ще не працює на повну потужність – адже він вперше стикається з різними антигенами.

2. Розглянувши графіки відсоткового і абсолютного вмісту еозинофілів в формулі крові спостерігаються деякі коливання, такі коливання можуть бути пов'язані з потребою в них дитячого організму в грудному віці і ранньому дитинстві для захисту організму від збудників інфекційних хвороб. Можливо, що збільшення відсоткового та абсолютного вмісту еозинофілів від другого дитинства до юнацького віку пов'язано зі статевим дозріванням і впливом статевих гормонів.

3. Вивчення відсоткових показників базофілів в формулі крові дітей різних вікових періодів показали, що їх вміст протягом першого року життя від періоду новонародженості до кінця грудного періоду зменшується. В періоді раннього дитинства відсоток базофілів підвищується і досягає показника періоду новонародженості. В першому і другому дитинстві (з 4 до 12 років) цей показник зменшується, а надалі підвищується в підлітковому і юнацькому періодах.

Абсолютний вміст базофілів в крові у дітей демонструє аналогічні коливання. Абсолютний вміст базофілів в крові значно зменшується протягом першого року життя і від першого дитинства до юнацького віку поступово збільшується. Коливання вмісту базофілів в крові у дітей може залежати від потреби

організму дитини в продуктах, які секретують ці клітини, а також від швидкості міграції їх з кровоносного русла в тканини.

4. Вміст нейтрофілів в крові дітей найбільший в період новонародженості і досягає $6,1 \times 10^9$ /л. Протягом першого року життя дитини і до закінчення грудного періоду вміст нейтрофілів зменшується. Надалі від періоду раннього дитинства до юнацького віку відбувається поступове збільшення абсолютного і відсоткового вмісту нейтрофілів в крові дитини і в юнацькому віці їх абсолютний вміст складає $4,8 \times 10^9$ /л. Це свідчить про швидке вдосконалення та диференціацію гематопаренхіматозного бар'єру в кістковому мозку протягом всіх вікових періодів дитинства, тобто диференціація нейтрофілів завершується саме в кістковому мозку і в кровоток потрапляють зрілі нейтрофіли. Коливання відсоткових показників нейтрофілів і абсолютного вмісту їх в крові дитини мають схожі риси, але їх відсотковий вміст в підлітковому і юнацькому віці значно перевищує цей показник в порівнянні з періодом новонародженості. Вікові зміни вмісту нейтрофілів в періоди дитинства можуть бути пов'язані як із зміцненням імунної системи від періоду новонародженості до другого дитинства, а також з віковою інволюцією тимуса в підлітковий і юнацький вік.

Список використаних джерел

1. Бэйн Б. Практическая и лабораторная гематология / Б. Бэйн, С. М. Льюис, И. Бэйтс. — М. : ГЭОТАР-МЕД, 2009. — 720 с.
2. Долгушин И. И. Нейтрофилы и гомеостаз / И. И. Долгушин, О. В. Бухарин. — Екатеринбург : Уро РАН, 2001. — 713 с.
3. Козинец Г. И., Погорелов В. М., Шмаров Д. А. и др. // Клетки крови - современные технологии их анализа. — М. : «Триада-Фарм», 2002. — С. 4—27.
4. Кишкун А. А. Руководство по лабораторным методам диагностики / А. А. Кишкун. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007.
5. Луговская С. А., Почтарь М. Е. // Гематологический атлас. — М., «Триада», 2004.
6. Мельник А. А. Референтные значения лабораторных показателей у детей и взрослых. Справочник врача-лаборанта. «Книга плюс», 2000.
7. Островский В. К., Алимов Р. Р., Машенко А. В. Некоторые данные о показателях нормы лейкоцитарного индекса интоксикации // Клиническая лабораторная диагностика. — 2003. — № 1. — С. 45—46.
8. Рослый И. М. Правила чтения биохимического анализа / И. М. Рослый, М. Г. Водолажская. — М. : МИА, 2010. — 96 с.
9. Свищёва Т. Я. Атлас клеток крови и паразитов человека. — СПб. : Издательство «ДИЛЯ», 2003. — 128 с. + цв. вклейка.

STRATULAT I. V.

Mykolaiv

AGE INDICATORS WHITE SHEETS OF BLOOD IN CHILDREN AND ADOLESCENTS MYKOLAIV REGION (FOR EXAMPLE GRANULOCYTES)

The main purpose of this article is to determine change of quantitative indicators of granulocytes in children of different ages. Absolute and relative percentage of granulocytes in the blood of children of different age groups according to A. A. Markosyan was determined.

Keywords: granulocytes, neutrophils, basophiles, eosinophiles.

СТРАТУЛАТ И. В.

г. Николаев

СОЗРАСТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛОГО ЛИСТКА КРОВИ У ДЕТЕЙ ТА ПОДРОСТКОВ НИКОЛАЕВСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ ГРАНУЛОЦИТОВ)

В статье рассмотрены возрастные особенности показателей гранулоцитов крови у детей разных возрастных периодов. Определены абсолютные показатели количества и процентное содержание гранулоцитов.

Ключевые слова: гранулоциты, абсолютные показатели гранулоцитов, процентные показатели гранулоцитов.

Стаття надійшла до редколегії 04.04.2014

УДК 630*2 (292.486)

Н. В. ФІЛОНОВА, І. В. НАКОНЕЧНИЙ

м. Миколаїв

**ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ ТА ЗНАЧЕННЯ
ЛІСОНАСАДЖЕНЬ В СКЛАДІ СУЧАСНОЇ ТЕРИТОРІЇ
НОВООДЕСЬКОГО РАЙОНУ**

Аналіз результатів власних польових досліджень, виконаних в 2012–2014 роках на території Новоодеського району показав, що із обстежених 719 км польових лісосмуг більше 78,5%, мають ознаки вікової, кліматичної та антропогенної деструкції. Це різко погіршує вітрозахисну, вологоутримуючу та регулюючу функцію польових лісосмуг, а відповідно блокує і їх позитивну роль у складі польових агроєкосистем.

Ключові слова: польові лісосмуги, агроєкосистеми, ерозія ґрунтів, вікова і видова структура, антропогенна деструкція.

Постановка проблеми. Лісосмуги та лісонасадження з середини 19-го століття є одним із найефективніших засобів протиерозійного захисту орних земель в зоні Степу та Лісостепу. Вони також слугують ключовим елементом системи профілактики і боротьби з опустелюванням і посухою в аридних регіонах світу. Існування полезахисних лісосмуг забезпечує покращення мікроклімату, запобігання ерозії ґрунту, істотне підвищення врожайності сільськогосподарських культур. На полях, які захищені лісосмугами, швидкість вітру знижується на 20–30%, вологість повітря збільшується на 3–5%, в два рази знижується непродуктивне випаровування вологи. Полезахисні лісосмуги різко скорочують ви-

нос дрібнозернистої фракції ґрунту, що особливо помітно на лессовому підґрунті [2].

Польові лісосмуги, особливо в зоні Степу, мають переважно післявоєнне походження, найдавніші із них створені в 1947–1949 роках, наймолодші – в кінці 80-х років минулого століття [1]. Відповідно, віковий та видовий склад сучасних лісосмуг у значній мірі визначає їх стан і «роботоздатність» згідно заявленим при їх створенні цілям. Стан останніх на територіях з високою водною ерозією та вітровою активністю, до яких відноситься Херсонська і Миколаївська області, зараз є явно незадовільним. Окрім загального старіння дерев та чагарників лісосмуг, останні були піддані значній вирубці та пошкодженням в

період 90-х років минулого століття, а рівень природного та штучного відновлення цих насаджень в останні роки є украй незначним. Все це призвело до відчутних втрат ґрунту від водної та вітрової ерозії, з початку нового століття майже щороку стали виникати вже забуті пилові бурі і загалом набуває інтенсифікації процес масового опустошення сільськогосподарських угідь [5]. Тож проблема дослідження та оцінка стану лісосмуг в наявних агроекосистемах Миколаївської області є актуальною. Відповідно, метою роботи є дослідження екологічної ролі та оцінка значення лісонасаджень в складі сучасних агроекосистем на території Новоодеського району Миколаївської області.

Об'єктом дослідження слугував процес функціонування агроекосистем, а предметом – екологічна роль та значення польових лісонасаджень в складі сучасних агроекосистем на території Новоодеського району Миколаївської області.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В Росії перші заходи боротьби з ерозією ґрунтів розробив та почав реалізовувати в 1767 році Андрій Тимофійович Болотов, надзвичайно різностороння людина – агроном, письменник, філософ. Позитивний досвід його розробок був врахований на державному рівні і вже у 1788 році Сенат видав наказ про підтримку заходів щодо розведення захисних лісів у степах. В наступному, 19-му столітті теорія та практика степового лісорозведення була вдосконалена російськими вченими-агрономами – В. Докучаєвим, Г. Висоцьким, В. Вільямсом, П. Костичовим, які розробили травопольну систему землеробства у степовій місцевості [39].

На півдні України, в Причорномор'ї, перші лісонасадження стали практикувати поміщаники, які володіли землями в зоні річкових долин вздовж Бугу та Тилігулу, де до наявного часу існують потужні лісові масиви – Вознесенський, Рацинський, Березівський, Петровський тощо. Перші лісонасадження були закладені в період 1859–1876 років. Ще раніше були сформовані суцільні лісонасадження на пісках Олешків, лівобережжя Дніпра, в окремих ділянках Кінбурну. Вказані заходи реалізовувались в межах державних та місцевих програм боротьби із опустелюванням і були

підтримувані та прямо фінансовані державою.

Після Великої Вітчизняної війни, в 1946 році країна витримала важку засуху, яка по всіх південних регіонах спричинила післявоєнну хвилю голоду. Засуха супроводжувалась цілою низкою супутніх явищ, найбільш небезпечними із яких були пилові бурі, що залічені години виносили із полів практично весь плодородний шар ґрунту. Подібні явища були відомі здавна, але обсяг їх вперше сягнув таких величезних розмірів, що було зумовлено великою площею оранки [57].

Для боротьби з засухою та ерозійними втратами ґрунту 20 жовтня 1948 року Радою Міністрів СРСР та ЦК ВКП(б) прийнято постанову «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах Европейской части СССР», відомої надалі як «Сталінський план перетворення природи».

На Україні, протягом 1950–1960-х років, згідно з так званим Сталінським планом «Перетворення природи» було висаджено 440 тис. га полезахисних смуг, а під захистом штучних насаджень у найкращі роки було 13 млн га сільськогосподарських угідь. Один гектар лісосмуги захищає 20–30 га ріллі, збільшення врожаю при цьому становить близько 15%. У цей же період було заліснено сотні тисяч гектарів вздовж каскаду водосховищ Дніпра. На Нижньодніпровських пісках створено лісонасаджень площею 90 тис. га, вздовж річки Сіверський Донець – 65 тис. га, Ворскли – 20 тис. га, у басейнах малих річок та водоймищ на них – 150 тис. га

Постановка завдання. Найважливішими завданнями обрані:

- дослідження сучасного стану польових лісосмуг на території Новоодеського району;
- вивчення видового складу польових лісонасаджень та їх вікову структуру на території Новоодеського району;
- оцінення екологічне значення польових лісосмуг в складі агроекосистем Новоодеського району.

Матеріали та методика досліджень. Основним матеріалом слугували результати власних польових досліджень, виконаних в

2012–2014 роках на території Новоодеського району Миколаївської області. Інформаційну базу даної роботи також формували методичні та фактичні матеріали, отримані з наукової літератури, періодичної та монографічної.

Встановлення сучасного еколого-дендрологічного стану полезахисних лісосмуг в складі існуючих агроєкосистем району зумовило необхідність опрацювання різноманітних об'єктів та матеріалів. Їх результати були основою для проведення аналізів та побудови наукових абстракцій критично-наслідкових зв'язків, у певній логічно обґрунтованій послідовності.

Ретроспективні аналізи даних щодо термів посадки саженців, видової структури, кількісного складу та основних показників росту польових лісосмуг району базовані на огляді архівних і літературних даних (з 1873 року). Матеріалом для аналізу та оцінки видового складу лісосмуг за період їх інтенсивної побудови (у 1949–1967 рр.) та за період останніх років, слугували звітні дані Миколаївського обласного управління лісового господарства, Миколаївського обласного управління сільського господарства, обласних і районних управлінь екології, лісоохорони, а також дані офіційної статистики. Особливе значення для даної роботи мали офіційні та звітні дані сільських рад щодо закладки лісосмуг, комісійних оцінок їх стану та акти фіксації вирубок [3].

Особливості тематики зумовили переважне значення польових методів досліджень. Окрім цього, специфіка даної роботи, орієнто-

вана на розкриття загальних закономірностей біотичних змін локальних ділянок польових агроєкосистем, що не вимагає детальних і кропітких контролів та багатофакторних аналітичних узагальнень кореляційного плану. Одночасно в процесі ретроспективних багаторічних та сезонних спеціальних досліджень вивчали абіотичну і біотичну складові агроєкосистем з метою інтегральної екологічної оцінки стану полезахисних лісосмуг та впливу на них антропогенного навантаження.

Дендрологічні дослідження ґрунтувалися на детальних описах контрольних ділянок лісосмуг різного віку та різного видового складу, підданих різним рівням антропогенного впливу. При цьому всі параметри лісостою визначали згідно діючого ДОСТу щодо їх таксаційної оцінки.

Математичну обробку результатів досліджень проводили стандартну, що передбачало обчислення середніх показників, групування даних, визначення показника кореляції, визначення ймовірності та рівня значимості отриманих результатів.

Результати досліджень та їх обговорення. Загальні ландшафтно-екологічні характеристики території Новоодеського району свідчать про факт надмірної розораності земель при одночасному зменшенні площ потенційно якісних орних земель. Це головна причина ерозії природних екосистем, коли інтенсивні процеси яро утворення виражені майже на 18% площі району. Майже 54% орних земель є дефляційно небезпечними, а 32% – еродованими. Також досить помітною є деградація

Таблиця 1

Видовий склад головних деревинних порід польових лісонасаджень Новоодеського р-ну

Вид	%	
	Виду	Площ, га
1 Ясен звичайний (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	7,3	65,189
2 Акація біла (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	25,1	224,143
3 В'яз дрібнолистий <i>Ulmus parvifolia</i> , <i>Zelkova</i>	6,2	55,366
4 Тополя чорна (<i>Populus nigra</i> L.)	5,4	48,222
5 Клен гостролистий (<i>Acer platanoides</i> L.)	5,2	46,436
6 Ясен зелений (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	8,1	72,333
7 Гледичія колюча (<i>Gleditsia triacanthos</i> L.)	23,2	207,176
8 Дуб звичайний (<i>Quercus robur</i> L.)	19,5	174,135
Всього – 8 видів	100	893 га

ландшафтного і біологічного різноманіття агроландшафтів [6].

Видовий склад лісосмуг Новоодеського району досить різноманітний, що особливо помітно при огляді різновікових лісонасаджень. Узагальнення видового складу деревинних та чагарникових видів рослинності польових лісосмуг району наведено в таблиці 1. Результати огляду лісосмуг свідчать про успішність використання у якості головних 8 видів дерев, які в цілому добре ростуть на аридних солонцюватих і звичайних чорноземах, які є переважаючими ґрунтами території району.

Не менш успішним є використання цих же видів у балках, переважно на їх терасах і тальвегах, де сконцентровані основні лісонасадження ґрунтозахисного типу. Найбільш поширеними видами потрібно визнати акацію білу, дуб і гледичію, на частку яких припадає більше половини насаджень.

Вже на середину 50-х років минулого століття набуття та осмислення накопиченого факторного матеріалу щодо функціональної стійкості польових лісосмуг призвели до розуміння того, що у складі лісосмуг необхідні чагарникові види, здатні формувати нижній ярус, забезпечуючи цим їх непродувність та

захист від задерніння. За період із другої половини минулого століття в практику польових лісонасаджень введено велику кількість чагарникових рослин, як аборигенів Степу і Лісостепу, так і алохтонів із різних континентів. Особливо широкий перелік цих видів стали пропонувати лісорозплідники у наявний час, але не всі пропоновані види доцільно висаджувати у природу регіону. Перелік чагарникових видів, фіксованих у складі польових лісосмуг Новоодеського району під час польових оглядів лісосмуг наведені в таблиці 2.

В числі вказаних чагарникових видів переважають представники лісостепових видів, які в голоцені росли і на території досліджуваного району [4], тож у певній мірі їх можливо визначити у якості реінтродуцентів. Практично всі вказані види досить успішно ростуть в умовах аридного степу, тобто як мезофіти проявляють значну екологічну пластичність в сторону ксефорітності.

Потрібно відмітити, що в останні роки перелік чагарникових видів у складі польових лісосмуг значно розширився і увібрав у себе велику кількість різноманітних пустельних і напівпустельних видів, які володіючи складною і потужною кореневою системою здатні проявляти успішні ґрунтозахисні властивості.

Таблиця 2

Чагарникові види у складі польових лісосмуг району

	Вид	% виду
1	Тамарикси (<i>Tamarix L.</i>)	3,2
2	Шипшина собача (<i>Rosa canina L.</i>)	9,4
3	Скумпія звичайна (<i>Cotinus coggygria Scop.</i>)	5,3
4	Жимолость звичайна (<i>Lonicera xylosteum L.</i>)	9,1
5	Смородина чорна (<i>Ribes nigrum L.</i>)	8,2
6	Свидина кров'яна <i>Swida sanguinea (L.) Opiz</i>	4,1
7	Глід колючий (<i>Crataegus oxyacantha L.</i>)	10,2
8	Бирючина звичайна (<i>Ligustrum vulgare L.</i>)	4,2
9	Карагана дерев'яниста (<i>Caragana arborescens Lam.</i>)	5,4
10	Бузок звичайний (<i>Syringa vulgaris</i>)	7,3
11	Жостір проносний (<i>Rhamnus cathartica L.</i>)	4,1
12	Вишня повстиста (<i>Prunus tomentosa</i>)	4,4
13	Вишня звичайна (<i>Prunus cerasus</i>)	5,5
14	Абрикос звичайний, (<i>Armeniaca vulgaris L.</i>)	9,3
15	Алича (<i>Prunus cerasifera L.</i>)	7,1
16	Калина звичайна (<i>Viburnum opulus L.</i>)	3,2
Всього 16 видів		100

Такі лісосмуги не тільки стали щільно-стійкими для вітрових, але і для водних потоків, регулюючи таким чином стан ґрунтів. Окрім цього, чагарниковий компонент у складі лісосмуг різко поліпшує стадіальні властивості лісосмуг для фауністичного комплексу – особливо для дрібних птахів з чагарниковим типом гніздування, а також поліпшив укриття та кормові умови для польових видів дичини і ссавців.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Рослиність лісонасаджень стала невід'ємним елементом біорізноманіття району, створивши локальні ділянки лісових та лісостепових біоценотичних комплексів інтразонального типу, які одночасно є стаціями існування та шляхами поширення лісових видів у зону приморських степів;

2. Результати вивчення видового складу польових лісонасаджень вказують на наявність 8 основних (головних) і 20 вторинних представників дендрофлори та 16 чагарникових видів. Серед основних, найбільш поширених видів – акація біла, дуб, гледичія, основним видом-едифікатором долинних лісонасаджень є сосна звичайна та кримська;

3. Відсутність часу на відновлення ушкоджених насаджень та на замісне вирощування польових лісосмуг «класичного» видового

складу вимагає використання виключно швидкоростучих деревних видів (гібридні форми тополь, саксаул, в'яз, ясени) в поєднанні із аналогічно швидкоростучими чагарниковими видами (бузок, жерделі, повстиста вишня). Такі лісонасадження здатні за 4–7 років сформувати основні магістральні лісосмуги в полях, забезпечивши цим реальний вітрозахист ґрунтів.

Перспективи подальших досліджень полягають у деталізації віко-видової структури польових лісонасаджень, для побудови оперативних і довготривалих перспективних планів омолодження лісосмуг.

Список використаних джерел

1. Булигін С. Ю. Формування екологічно сталих ландшафтів / С. Ю. Булигін. — Харків, 2001. — 116 с.
2. Геоботаничне районування Української РСР. — К.: Наук. думка, 1977. — 302 с.
3. Лохматов Н. А. Развитие и возобновление степных лесных насаждений / Н. А. Лохматов. — Балкля : СІМ, 1999. — 498 с.
4. Мовчан Я. І. Екомережа як інноваційний інструмент впровадження елементів екологічно збалансованого розвитку / Я. І. Мовчан // Екологічний вісник. — 2007. — № 5 (45). — С. 10–12.
5. Приходько С. А. Ефективність функціонування лісосмуг як екологічних коридорів в екомережі / С. А. Приходько // Промышленная ботаника. — 2009. — Вып. 9. — С. 25–31.
6. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Концепция, методы и критерии создания экосети Украины. / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, М. Д. Гродзинський, Р. В. Доманенко. — Фитосоцицентр, 2004. — 144 с.

FILONOVA N. V., NAKONECHNIY I. V.

Mykolaiv

ECOLOGICAL ROLE AND FUNCTION OF FOREST PLANTATIONS ON THE MODERN TERRITORY OF NOVOODESKIY REGION

The analysis of the results of my own field researches, which have been doing in 2012–2014 on the territory of Novoodeskiy region, has shown that out of 719 km of researched field-protecting forest plantations more than 78,5% have the signs of age, climatic and anthropogenic decomposition. It sharply makes worse a windproof, moisture accumulating and regulated function of the field-protecting forest plantations and blocks their positive role in the structure of the field agro ecosystems respectively.

Keywords: field-protecting forest plantations, soil erosion, age and specific structure, anthropogenic decomposition.

ФИЛОНОВА Н. В., НАКОНЕЧНИЙ И. В.

г. Николаев

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ В СОСТАВЕ СОВРЕМЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ НОВООДЕССКОГО РАЙОНА

Анализ результатов собственных полевых исследований, выполненных в 2012–2014 годах на территории Новоодесского района показал, что из обследованных 719 км полевых лесополос более 78,5%, имеют признаки возрастной, климатической и антропогенной деструкции. Это резко ухудшает ветрозащитную, влагоудерживающую и регулирующую функцию полевых лесополос, и соответственно блокирует и их положительную роль в составе полевых агроэкосистем.

Ключевые слова: полевые лесополосы, агроэкосистемы, эрозия почв, возрастная и видовая структура, антропогенная деструкция.

Стаття надійшла до редколегії 25.03.2014

УДК 504 (616.32, 678.048)

О. О. ЦВЯХ

м. Миколаїв

ВПЛИВ ІММОБІЛІЗАЦІЙНОГО СТРЕСУ НА СТАН ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ ШЛУНКУ ЩУРІВ НА ТЛІ КОРОТКОТРИВА- ЛОЇ ТА ДОВГОТРИВАЛОЇ ГІПОМЕЛАТОНІЕМІЇ

У роботі вивчено вплив короткотривалої та довготривалої нестачі мелатоніну на стан прооксидантно-антиоксидантної системи шлунка щурів в умовах іммобілізаційного стресу. Доведено, що недостатність синтезу мелатоніну призводить до різноспрямованих змін в тканинах шлунку, та призводить до розбалансування прооксидантно-антиоксидантної системи. В умовах іммобілізаційного стресу на фоні довготривалої гіпомелатоніемії середня кількість деструкцій на одну тварину зростає, а також збільшується індекс Паулса, що свідчить про більш важкі ураження слизової оболонки шлунку.

Ключові слова: мелатонін, прооксидантно-антиоксидантна система, стрес, гіпомелатоніемія, шлунок, виразки.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день ще недостатньо вивчені фізіолого-біохімічні ефекти адаптацій прооксидантно-антиоксидантних систем (ПАС) організму до гіпомелатоніемії різної тривалості в тому числі в умовах стресу. Нами було висунуто гіпотезу, що стреси на фоні тривалої гіпомелатоніемії призводять до більшого накопичення продуктів вільнорадикального перекисного окислення та знижують активність ферментативної ланки антиоксидантного захисту в тканинах шлунку щурів ніж короткотривалі. А також, що на фоні довготривалої гіпомелатоніемії в умовах іммобілізаційного стресу слизова оболонка шлунка щурів зазнає більш важких уражень.

Аналіз досліджень та публікацій. Існує безліч факторів, що впливають на гомеостаз людини. Одним з таких факторів є стрес. При стресі активується гіпоталамо-гіпофізарно-надниркова система, при цьому гормони, що виділяються, посилюють секрецію соляної кислоти, пепсину, спричиняють гіпертонус шлунка та ішемію судин шлунку. Все це призводить до внутрішньошлункового протеолізу і ушкодження слизової оболонки [1, 2]. Крім того стрес, в тому числі й іммобілізаційний, посилює вільнорадикальне перекисне окиснення (ВРПО), і призводить до окислювального порушення цілісності тканин, що також призводить до виникнення гастродуоденальних ерозій та виразок [3].

Для профілактики ВРПО та корекції патологій, що були викликані вільними радикалами в сучасній медичній практиці використовують

цілий ряд антиоксидантів. Останні десятиліття науковцями та медиками приділяється значна увага дослідженню ефектів мелатоніну, який є стреспротектором, стимулятором імунної системи, геро- та канцеропротектором, антиоксидантом (АО) [4, 5, 6, 7]. Він позитивно впливає на стан шлунково-кишкового тракту, здійснюючи антиульцерогенний ефект [4, 6]. Механізми антиоксидантної дії мелатоніну пов'язані із здатністю безпосередньо знешкоджувати вільні радикали, а також виступати не прямим антиоксидантом активуючи АО ферменти: супероксиддисмутазу (СОД), глутатіонпероксидазу (ГПО) [5, 8, 9].

Постановка завдання.

1. Вивчення зміни морфо-функціональних показників та прооксидантно-антиоксидантної системи шлунку щурів при іммобілізаційному стресі на фоні 10-добової гіпомелатоніемії

2. Вивчення зміни морфо-функціональних показників та прооксидантно-антиоксидантної системи шлунку щурів при іммобілізаційному стресі на фоні 30-добової гіпомелатоніемії

3. Порівняльний аналіз морфо-функціональних показників та прооксидантно-антиоксидантної системи шлунку щурів при іммобілізаційному стресі на фоні коротко – (10 діб) та довготривалої (30 діб) гіпомелатоніемії.

Матеріали та методика досліджень. Утримання тварин та експерименти проводилися відповідно до положень «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілей» (Страсбург, 1985) та

«Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001).

При дослідженнях на самцях щурів лінії Wistar моделювали гіпомелатоніемію (щурів цієї групи цілодобово витримували при світлі 1000-1500 лк 10 діб та 30 діб). Тварин піддавали стресу шляхом іммобілізації одноразово на дев'ятий та двадцять дев'ятий день експерименту, а на десятій та тридцятій, відповідно, проводили забій за вимогами біоетики. Для подальшої роботи проводили відбір шлунків.

У шлунковому соці визначали рН. На слизовій оболонці шлунку (СОШ) обчислювали кількість виразок та підраховували індекс Паулса.

В гомогенаті шлунку визначали концентрації первинних (дієнові кон'югати – ДК за методом Стальной І. Д.) та вторинних (малоновий діальдегід – МДА за методом Стальной І. Д., Гаришвили Т. Г.) продуктів вільнорадикального перекисного окиснення. Також визначали в гомогенаті шлунку активності каталази за методом Королюка М. А., Іванової Л. І., глутатіонпероксидази (ГПО) за методом Пахомової В. О., супероксиддисмутази (СОД) за методом Чевари С., Чаба І., загальну протеолітичну активність (ЗПА) за Куниц (Kunitz).

Використовували наступні методи статистичного аналізу: перевірка нормальності розподілу за допомогою критерія Шапіро-Уїлка, достовірність різниці між середніми величинами кожного з біохімічних параметрів в досліджуваних групах визначали за допомогою *t*-критерія Стьюдента. Статистичний аналіз проводили з використанням комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2007.

Результати досліджень та їх обговорення. За умови нестачі мелатоніну терміном 10 діб відмічається несуттєва зміна секреції хлористоводневої кислоти парієнтальними клітинами шлунка, що не перевищує 20%, і складає $4,61 \pm 0,25$ через 10 діб гіпомелатоніемії. При іммобілізаційному стресі величина рН зменшується, що вказує на підвищення кислотності в порівнянні з інтактною групою (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,01$). При тривалій (30 діб) гіпомелатоніемії величина рН змінюється несуттєво (різниця між вибірковими

середніми невірогідна) в порівнянні з інтактною групою. При стресі на фоні тривалої гіпомелатоніемії величина рН несуттєво змінилася по відношенню до інтактної групи і по відношенню до гіпо-контролю.

При 10-и-добовій гіпомелатоніемії загальна протеолітична активність (ЗПА) СОШ щурів збільшилася на 6,4% (різниця між середніми двох груп невірогідна). При іммобілізаційному стресі ЗПА збільшилася на 22,7% в порівнянні з інтактною групою. При 10-и-добовій гіпомелатоніемії на фоні стресу ЗПА зменшилася на 15,5% в порівнянні зі групою, у якій моделювали іммобілізаційний стрес (різниця між вибірковими середніми невірогідна), але в порівнянні з інтактною групою це на 3,7% більше рис. 1.

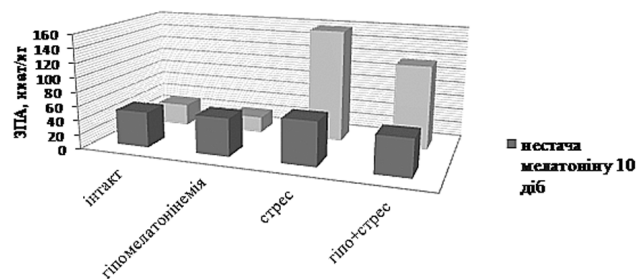


Рис. 1. Зміни ЗПА при короткотривалій та довготривалій гіпомелатоніемії

Загальна протеолітична активність тканин шлунка змінюється при тривалій (30 діб) гіпомелатоніемії – ЗПА знижується на 26,5% (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,001$). За умов моделювання іммобілізаційного стресу ЗПА зростає у 5 разів (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,001$) в порівнянні із контролем. А за умов моделювання іммобілізаційного стресу при тривалій гіпомелатоніемії ЗПА зростає у 3,8 рази в порівнянні з інтактною групою (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,001$) і в 5 разів в порівнянні з контролем на гіпомелатоніемію (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,001$), але це на 25,9 % менше ніж при стрес-контролі ($p < 0,05$) рис. 1.

Вірогідних змін концентрації дієнових кон'югатів у гомогенатах тканин шлунку групи з 10-добовою гіпомелатоніемією у порівнянні з інтактною групою виявлено не було. При стресі концентрація дієнових кон'югатів

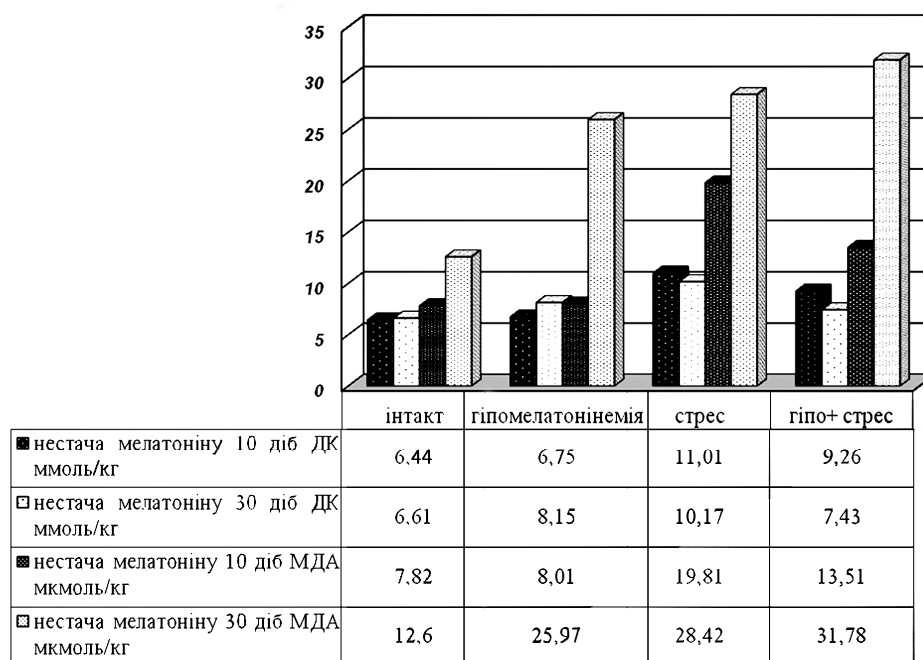


Рис. 2. Зміна концентрацій первинних та вторинних продуктів вільнорадикального перекисного окиснення в гомогенатах шлунків щурів при коротко- та довготривалій гіпомелатоніемії

(ДК) у гомогенатах тканин шлунку зросла в 1,7 рази в порівнянні з інтактною групою (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,001$). При стресі на фоні гіпомелатоніемії рівень ДК на 15,9% менший рис. 2.

У групі, де моделювали тривалу гіпомелатоніемію, на 30-ту добу експерименту були виявлені зміни у концентрації дієнових кон'югатів у гомогенатах шлунків – концентрація зросла на 23,24% в порівнянні з інтактною групою (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,001$). За умов іммобілізаційного стресу концентрація ДК зросла в 1,54 рази (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,001$) в порівнянні з інтактною групою. При іммобілізаційному стресі на фоні тривалої гіпомелатоніемії концентрація ДК більше за цей показник у інтактній групі на 12% (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,01$), але менше за показник у групі гіпо-контроль на 8,79% (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,05$), в порівнянні зі стрес-контролем концентрація ДК менше на 26,9% (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,001$) рис. 2.

Концентрація малонового диальдегіду (МДА) в групі з гіпомелатоніемією (10 діб) зросла незначно – на 2,5% в порівнянні з інтактною групою. При іммобілізаційному стресі концентрація МДА в гомогенаті тканин шлунка щурів зростає в 2,5 рази (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,01$) в порівнянні з інтактною групою. При стресі на фоні нестачі мелатоніну концентрація МДА нижча ніж у групі стрес-контроль на 31,8%, але цей показник все одно перевищує концентрацію МДА в інтактній групі у 1,7 рази (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,05$) рис. 2.

Концентрація ТБК-реактивних продуктів (МДА) при тривалій гіпомелатоніемії виросла у 2 рази (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,001$) в порівнянні з інтактом. При іммобілізаційному стресі концентрація МДА зростає в порівнянні з інтактом у 2,25 рази (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,001$), хоча при стресі на фоні гіпомелатоніемії ця різниця ще істотніше – у 2,52 рази. При іммобілізаційному стресі на фоні 30-добової гіпомелатоніемії концентрація МДА в порівнянні із стрес контролем зросла несуттєво, всього на 11,82 %, а в порівнян-

ні з гіпомелатонін-контролем зросла на 22,37 % (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $\rho = 0,01$) рис. 2.

Активність СОД в гомогенаті тканин шлунку за умов недовготривалої гіпомелатоніемії знизилася майже в 2 рази (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $\rho = 0,05$) в порівнянні з інтактом. Немає суттєвої різниці між активністю СОД в стресованій та інтактних групах. При стресі на фоні гіпомелатоніемії активність СОД знизилася на 14,95% (але різниця між вибірковими середніми цієї групи та стрес-контроля невірогідна) рис.3.

За відсутності стресу, але при тривалій (30 діб) гіпомелатоніемії активність СОД знизилася в 2,09 рази (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $\rho = 0,001$). При іммобілізаційному стресі активність СОД зросла на 27,95% (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $\rho = 0,001$). При сукупній дії гіпомелатоніемії та іммобілізаційного стресу активність СОД зросла у порівнянні із інтактною групою на 53,65% (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості

$\rho = 0,001$), у порівнянні із стрес-контролем зросла на 20,08% (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $\rho = 0,05$), а у порівнянні з групою з тривалою гіпомелатоніемією активність більша у 3,2 рази (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $\rho = 0,001$) рис. 3.

Активність каталази (КТ) при нестачі мелатоніну (10 діб) знизилася на 17,4% (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $\rho = 0,01$). При іммобілізаційному стресі активність КТ вірогідно ($\rho = 0,01$) знизилася на 18,3% порівняно з інтактною групою. На фоні гіпомелатоніемії іммобілізаційний стрес практично не змінив активності каталази порівняно з групою, що мала гіпомелатоніемію рис.3.

Активність каталази при тривалій недостатності мелатоніну знижується на 13% (різниця між вибірковими середніми невірогідна). При моделюванні іммобілізаційного стресу активність ферменту в тканинах шлунку незначно зростає – на 10,11% (різниця між вибірковими середніми невірогідна). Моделювання іммобілізаційного стресу на фоні тривалої нестачі мелатоніну призвело до зро-

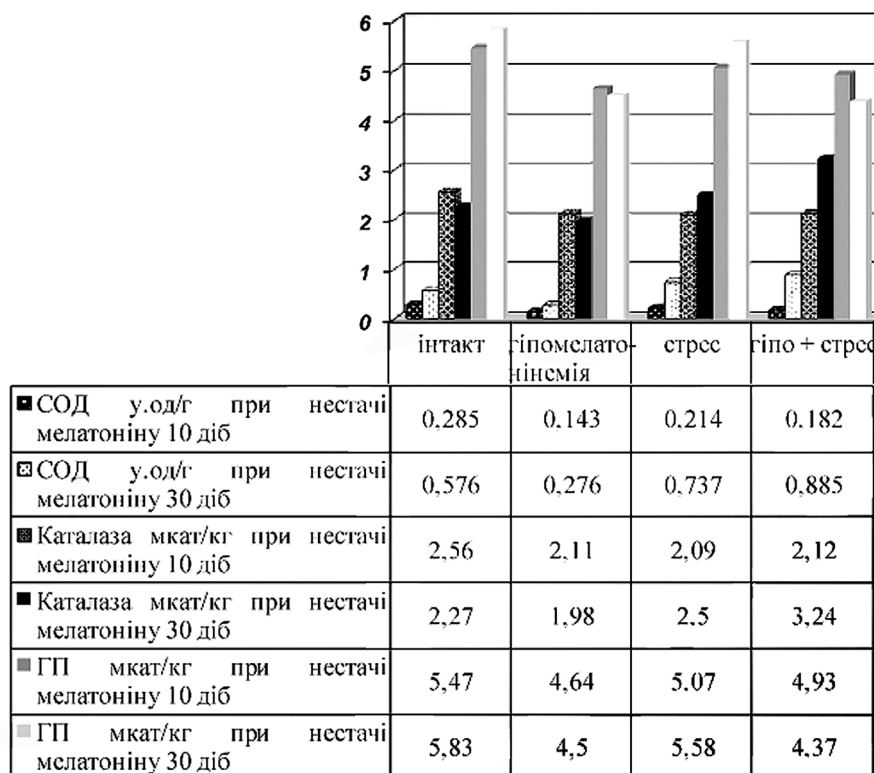


Рис. 3. Зміна активності антиоксидантних ферментів при короткотривалій та довготривалій нестачі мелатоніну

стання активності КТ на 42,57% (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,01$) в порівнянні з інтактною групою, в порівнянні зі стрес-контролем активність виросла на 29,47% (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,05$) рис. 3.

Активність глутатіонпероксидази (ГП) при гіпомелатоніемії протягом 10 діб на 15% нижча за інтактну (різниця між вибірковими середніми невірогідна). При моделюванні іммобілізаційного стресу активність ГП на 7% нижче ніж у інтактній групі (різниця між вибірковими середніми невірогідна). При моделюванні іммобілізаційного стресу на фоні гіпомелатоніемії активність ГП на 2,8% нижче ніж у групі з іммобілізаційним стресом і на 9,7% нижче ніж в інтактній групі (різниця між вибірковими середніми невірогідна) рис. 3.

При тривалій (30 діб) нестачі мелатоніну активність глутатіонпероксидази (ГП) знизилася на 22,83 % (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,001$). При іммобілізаційному стресі активність ГП в порівнянні з інтактом змінилася несуттєво – знизилася на 4,4% (різниця між вибірковими середніми невірогідна). Іммобілізаційний стрес на фоні тривалої нестачі мелатоніну призвів до зниження активності ГП в порівнянні з інтактною групою на 25,09% (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,001$), в порівнянні із стрес-контролем активність знизилася на 21,63% (різниця між вибірковими середніми вірогідна на рівні значущості $p = 0,001$), а в порівнянні з гіпо-контролем активність змінилася не суттєво – знизилася на 2,93% (різниця між вибірковими середніми невірогідна) рис. 3.

При іммобілізаційному стресі спостерігається зростання тяжкості виразкового процесу в шлунку щурів: зростає частота уражень, збільшується середня кількість деструкцій на одну тварину, зростає середній ступінь виразки в групі, збільшується індекс Паулса. При моделюванні іммобілізаційного стресу на фоні 10-добової гіпомелатоніемії тяжкість процесу виразкоутворення зростає навіть в порівнянні зі стресованою групою: частота уражень зросла на 12,5% і досягла рівня 100%, середня кількість деструкцій на одну тварину

збільшилася на 37,6%, середній ступінь виразки збільшився в 1,4 рази, індекс Паулса зріс на 57,4%.

В усіх групах, окрім інтактної, при моделі тривалої (30 діб) нестачі мелатоніну спостерігається 100% ураження тварин, але в групах різна кількість деструкцій на одну тварину, середній ступінь виразки та індекс Паулса. Так, у групах з тривалою нестачею мелатоніну, спостерігається незначне зростання середньої кількості деструкцій на одну тварину, а також середній ступінь виразки і індекс Паулса. При іммобілізаційному стресі спостерігається зростання тяжкості виразкового процесу в шлунку щурів: збільшується середня кількість деструкцій на одну тварину, зростає середній ступінь виразки в групі, збільшується індекс Паулса. В умовах гіпофункції епіфізу іммобілізаційний стрес призводить до більш тяжких наслідків: так середня кількість деструкцій на одну тварину зросла в порівнянні із стрес-контролем у 1,86 рази і індекс Паулса також, що означає зміну показника більш ніж на 86%.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Нестача мелатоніну внаслідок цілодобового освітлення щурів призводила до дисбалансу ПАС в шлунку, спрямованість якого залежала від терміну гіпомелатоніемії. 10-добова експозиція щурів в умовах постійного освітлення при моделюванні іммобілізаційного стресу не виявила значних ознак посилення процесів пероксидації на фоні послаблення антиоксидантного захисту, що проявилось в зниженні активності супероксиддисмутази, несуттєво каталази та ГП. Встановлено, що короткотривала гіпомелатоніемія супроводжувалася морфологічними змінами у вигляді зростання середньої кількості деструкцій на одну тварину в 1,6 рази, а індекса Паулса на 57,4%. У той же час рівень рН знижується несуттєво, як і ЗПА.

Зміни стану ПАС при іммобілізаційному стресі на фоні тривалої гіпомелатоніемії були більш вираженими ніж при короткотривалій нестачі мелатоніну: концентрація ДК знижується, концентрація МДА зростає і є максимальною серед всіх дослідних груп; на тлі виражених змін антиоксидантної ланки: активність СОД підвищується, на відміну від зниження активності цього ферменту при 10-

добовій нестачі мелатоніну, суттєво зростає активність каталази, активність ГП різко знижується. Встановлено, що середня кількість деструкцій на одну тварину зростає в 1,86 рази, а індекс Паулса зростає на 86% відповідно, що свідчить про більш важкі ураження слизової оболонки шлунку при тривалих нестачах мелатоніну. При тривалій нестачі мелатоніну рН знижується, що свідчить про підвищення кислотності в шлунку. При стресі на фоні тривалої нестачі мелатоніну загальна протеолітична активність значно вище, ніж при короткотривалій нестачі мелатоніну.

Список використаних джерел

1. Передерій В. Г. Стрес і його наслідки / В. Г. Передерій, М. М. Безюк // Український медичний часопис. — № 6 (38) - XI/XII 2003.
2. Рошін Г. Г. Гострі виразки травного каналу в післяопераційний період у постраждалих із поєднаною травмою / Г. Г. Рошін, В. О. Крилюк // Острые и неотложные состояния в практике врача. — № 2 (15) апр. 2009.
3. Тарасенко Л. М. Особенности реакции желудка на острый и хронический стрессы, а также их соче-

тание / Л. М. Тарасенко, В. Ф. Гребенникова, Т. А. Девяткина, Т. А. Петрушанко, О. И. Цебржинский // Физиологический журнал. — 1989. — Т. 35, No 5. — С. 78—82.

4. Анисимов В. Н. Мелатонин в физиологии и патологии желудочно-кишечного тракта / В. Н. Анисимов, И. М. Кветной, Ф. И. Комаров, Н. К. Малиновская, С. И. Рапопорт. — М.: Советский спорт, 2000. — 84 с.
5. Барабой В.А. Биоантиоксиданты / В. А. Барабой. — К.: Книга плюс, 2006. — 462 с.
6. Малиновская Н. К. Мелатонин и язвенная болезнь: Автореф. дис. на соиск. уч. степ. д.м.н. Москва. Московская медицинская академия им. И. М. Сеченова. — 1998.
7. Мелатонин в норме и патологии / В. Н. Анисимов, Ф. И. Комаров, Н. К. Малиновская, С. И. Рапопорт. — М.: ИД Медпрактика, 2004. — 308 с.
8. Сергійчук А. А. Активність антиоксидантних ферментів в клітинах слизової оболонки шлунка щурів за умов дії різних чинників / А. А. Сергійчук, В. А. Ковальова, Ю. В. Степанов, Л. В. Дробінська, Л. І. Остапченко // Фізика живо-го. — 2008. — Т. 16, No 1. — С. 149—151.
9. Цебржинский О. И. Источники супероксида при остром стрессе / О. И. Цебржинский, К. С. Непорада, С. В. Денисенко, Т. И. Пурденко и др. // Актуальні проблеми сучасної медицини. Вісник Української медичної стоматологічної академії. — 2002. — Т. 2, Вип. 2 (4). — С. 42—44.

TSVIAKH O. O.
Mykolaiv

THE INFLUENCE OF IMMOBILIZATION STRESS ON THE PROOXIDANT-ANTIOXIDANT SYSTEM IN THE STOMACH OF RATS UNDER SHORT- AND LONG-TERM HYPOMELATONINEMIA

We studied the changes occurring in the prooxidant-antioxidant system of the stomach with a lowered level of melatonin under stress. The research showed that, due to the immobilization stress ulcerogenic effect of hypomelatoninemia intensified in the stomach of rats. The changes of prooxidant-antioxidant system in immobilization stress on the background of prolonged hypomelatoninemia were more pronounced than in the short-term hypomelatoninemia. The total proteolytic activity under immobilization stress on the background of prolonged decrease of melatonin was much higher than under short-term hypomelatoninemia.

Keywords: melatonin, prooxidant-antioxidant system, stress, hypomelatoninemia, stomach, ulcer.

ЦВЯХ О. А.
г. Николаев

ВЛИЯНИЕ ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО СТРЕССА НА СОСТОЯНИЕ ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ЖЕЛУДКА КРЫС ПРИ КРАТКОВРЕМЕННЫХ И ДЛИТЕЛЬНЫХ ГИПОМЕЛАТОНИНЕМИЯХ

В работе изучено влияние кратковременной и долговременной нехватки мелатонина на состояние прооксидантно-антиоксидантной системы желудка крыс в условиях иммобилизационного стресса. Доказано, что недостаток синтеза мелатонина приводит к разнонаправленным изменениям в тканях желудка и к разбалансировке прооксидантно-антиоксидантной системы. В условиях иммобилизационного стресса на фоне длительной гипомелатонинемии среднее количество деструкций на одно животное увеличивается, а также растет индекс Паулса, что свидетельствует о более тяжелых поражениях слизистой оболочки желудка.

Ключевые слова: мелатонин, прооксидантно-антиоксидантная система, стресс, гипомелатонинемия, желудок, язвы.

Стаття надійшла до редколегії 04.04.2014

УДК 577+612

**О. І. ЦЕБРЖИНСЬКИЙ, І. О. ВЕЛИКА, А. С. ГАВРИК, К. В. ЖОВНІР,
А. С. МОЙСІЄНКО, К. В. ПАВЛЕНКО, А. Ю. ШРАМКО**

г. Полтава

ВПЛИВ КАТІОНУ ІТРІЮ НА ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНУ СИСТЕМУ В ЕКСПЕРИМЕНТІ

Проведена 10-денна інтоксикація щурів $Y(CH_3COO)_3 \cdot 4H_2O$ у добовій дозі 175 мг/кг. Виявлена індивідуальна чутливість тварин до інтоксикації катіоном ітрію. Найбільш страждають від токсину головний мозок, сім'яники, кров, де спостерігалися посилення пероксидації та зниження рівня антиоксидантного захисту. Серце мало постраждало, а в печінці та шлунку послаблений антиоксидантний захист.

Ключові слова: ітрії.

Постановка проблеми. У світовій літературі відсутні відомості про стан прооксидантно-антиоксидантної системи при хронічному впливі катіону ітрію.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Прооксидантно-антиоксидантна система складається з генерації активних форм кисню (супероксиданіонрадикал, пероксид водню, синглетний кисень, гідроксил радикал), які ініціюють і продовжують неферментативне вільнорадикальне пероксидне окиснення біополімерів (первинні продукти – гідроперекиси та дієнові кон'югати, вторинні – оксосополики, що реагують з тіобарбітуровою кислотою – ТБК-реактанти, найбільш представлені маломовним діальдегідом), яке лімітуються антиоксидантним захистом (вітамін Е, С, Р, гормон мелатонін, ферменти супероксиддисмутаза – цитоплазматична містить Zn і Cu, а мітохондріальна – Mn, каталаза – містить залізо-гем, глутатіонпероксидаза – містить Se, ці ферменти активуються активними формами кисню та мелатоніном). Зсув у бік прооксидантної ланки окислює ліпіди, що руйнує мембрани (некроз клітин), окислює гуанін та тимін у ДНК (тобто дає мутації), окислює білки (що дає антигенні продукти та інактивує ферменти), сприяє утворенню пігменту старіння ліпофусцину. Посилення антиоксидантної ланки сприяє мітозам [5].

Ітрії – рідкоземельний елемент побічної підгрупи 3 групи 5 періоду, аналог лантану. Стійкість ітрію до окиснення, за рахунок окисної плівки, дає використання його та сполук у виробництві термічній кераміки, вогнестійких і термоелектричних матеріалів, надпровідників, магнітних матеріалів, корозійностій-

ких покриттів, люмінофорів, лазерів. Солі ітрію використовуються у лікуванні онкозахворювань [6; 7]. Ацетат ітрію $Y(CH_3COO)_3$ має розчинність у воді 7,1 г у 100 мл.

Оскільки збільшується кількість людей, що контактують з ітрієм та його похідними на виробництві, то важливо досліджувати його фізіологічні властивості. ЛД₁₀₀ для YCl_3 складає 300–500 мг/кг (3 клас небезпечності), ЛД₅₀ $Y(NO_3)_3$ складає 350 мг/кг [6]. Інтоксикація призводить к набрякам легень та печінки, запаленням, накопиченню ітрію в кістках [2]. Катіон ітрію легко всмоктується у травному тракті. Хронічне надходження ітрію сульфату в малих дозах в організм викликає різкі морфо-функціональні зміни в печінці, які проявляються вуглеводною, жирною і гідропічною дистрофіями. Тривале введення малих доз ітрію сульфату супроводжується дифузною локальними змінами як в кірковій, так і в мозковій речовині нирок з розвитком гідропічної та вуглеводної дистрофій. В основі побічної дії ітрію сульфату лежать механізми, що пов'язані з розвитком розладів гемодинаміки в зазначених органах, внаслідок гіпокоагуляції, біохімічними змінами у вуглеводному, ліпідному, пептидному, мінеральному та енергетичному обміні завдяки комплексоутворенню йону ітрію з залишком гістидину ферментів, особливо лактатдегідрогенази [3; 6; 7].

На жаль літературних даних про фізіологічні ефекти катіону ітрію дуже мало, а про вплив його на прооксидантно-антиоксидантну систему зовсім немає.

Постановка завдання. Базуючись на вище викладеному, метою роботи є дослідження впливу катіону ітрію на прооксидантно-

антиоксидантну систему в експерименті. Завданням роботи є дослідження вмісту ТБК-реагуючих продуктів та активність антиоксидантних ферментів СОД у органах шурів при інтоксикації ацетатом ітрію.

Матеріали та методика дослідження. Білих шурів-самців середньої маси 150 ± 10 г розподілили на 2 групи. Перша група (5 тварин) – інтактна, умовна норма. Друга група (5 тварин) – дослідна, тварини рег ос отримували водний розчин ацетату ітрію терміном 10 діб. Якщо $LD_{100} YCl_3$ у середньому 400 мг/кг, то по катіону ітрію це 196 мг/кг, а для $Y(CH_3COO)_3 \cdot 4H_2O$ – 691 мг/кг. Ефективною виявилася доза близько $0,25LD_{100}$ (175 мг/кг на добу).

Тварин виводили з досліду під ефірним наркозом, дотримуючись правил Європейської конвенції біоетики. Відбирали кров з серця, вирізували серце, печінку, головний мозок, сім'яники, шлунок.

У роботі використовували раніш описані методи, які потребують аналітичних вагів, холодильника, центрифуги, фотоелектроколориметра КФК-2 та лабораторного посуду. Визначали масу серця.

У гомогенатах органів та крові визначали концентрацію вторинного продукту пероксидації малонового діальдегіду (МДА) за реакцією з 2-тіобарбітуровою кислотою (ТБК) у кислому середовищі, що дає жовтий продукт, інтенсивність забарвлення якого прямо пропорційна вмісту МДА; виявляли концентрації МДА до (МДА-0) та після 1,5-годинної інкубації гомогенату у прооксидантному залізо-аскорбінатному буферному розчині (МДА-1,5). МДА-0 вказує на рівень пероксидного окиснення, а МДА-1,5 фіксує приріст МДА, який залежить від рівня антиоксидантного захисту, тобто визначає антиоксидантний потенціал; чим більший приріст МДА, тим менший антиоксидантний потенціал [1].

У гомогенатах органів та крові визначали активність антиоксидантних ферментів супероксиддисмутази (СОД), а в серці – каталази. СОД інактивує активну форму кисню супероксиданіонрадикал, який переводить у перекис водню. Перекис водню інактивується каталазою, яка містить залізо-гем. Активність СОД визначається за кінетикою гальмування окиснення адреналіну супероксиданіонрадика-

лом, а активність каталази визначається за зменшенням концентрації перекису водню [1].

Статистичну оцінку отриманих цифрових даних проводили за критерієм Стьюдента [4].

Результати досліджень та їх обговорення. Отримані дані репрезентовані у таблицях.

Маса серця практично не змінилася. Концентрації МДА-0 та МДА-1,5 у серці теж практично не змінилися, але з тенденцією до достовірності збільшився приріст МДА за час інкубації на 46%, що свідчить про зниження рівня антиоксидантного захисту. Активності головних антиоксидантних ферментів СОД і каталази достовірно не змінилися, але наявний дуже великий розмах окремих значень ($\pm m$), що свідчить про зміни активності ферментів. Так, активність СОД зменшилася на 53%, а активність каталази – на 26%.

У печінці істотних змін вмісту МДА та активності СОД не виявлено.

У головному мозку підвищилися на 21% ($p < 0,05$) концентрація МДА-0 та на 19% ($p < 0,05$) МДА-1,5. Це свідчить про посилення процесів пероксидації у мозку та зниження рівня антиоксидантного захисту.

У шлунку збільшився вміст МДА-1,5 у 2 рази (з тенденцією до достовірності), що свідчить про напруженість антиоксидантного захисту.

У сім'яниках збільшився вміст МДА-1,5 на 15% (з тенденцією до достовірності), що вказує на ослаблення антиоксидантного захисту. Це підтверджується чотирьохкратним зменшенням активності СОД ($p < 0,005$).

У крові зменшилася концентрація МДА-0 на 27% ($p < 0,05$), але вміст МДА-1,5 збільшився в 5,4 рази ($p < 0,02$). Тобто рівень пероксидації знизився, і знизився рівень антиоксидантного захисту.

Майже всі параметри мають великий розмах помилки, що свідчить індивідуальну чутливість до токсину.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Виявлена індивідуальна чутливість тварин до інтоксикації катіоном ітрію. Найбільш страждають від токсину головний мозок, сім'яники, кров, де спостерігалися посилення пероксидації та зниження рівня антиоксидантного захисту. Серце мало постраждало, а в печінці та шлунку послаблений антиоксидантний захист.

Стан прооксидантно-антиоксидантної системи при дії солі ітрію

Показники	Групи	Інтактна група	Інтотоксикація $Y(CH_3COO)_3$
Серце			
Маса серця, г		$0,72 \pm 0,03$	$0,77 \pm 0,05$
МДА-0, мкмоль/кг		$155,1 \pm 13,0$	$174,3 \pm 16,8$
МДА-1,5, мкмоль/кг		$178,0 \pm 14,9$	$187,8 \pm 16,3$
Δ МДА, %		$14,8 \pm 2,3$	$8,1 \pm 2,3; p < 0,1$
СОД, од. акт.		$2,57 \pm 1,09$	$1,20 \pm 0,91$
Каталаза, мккатал/кг		$2,05 \pm 0,30$	$1,51 \pm 0,40$
Печінка			
МДА-0, мкмоль/кг		$201,9 \pm 12,6$	$225,1 \pm 5,9$
МДА-1,5, мкмоль/кг		$263,9 \pm 4,1$	$260,0 \pm 13,7$
Δ МДА, %		$32,9 \pm 8,8$	$15,2 \pm 3,1$
СОД, од. акт.		$0,51 \pm 0,11$	$0,75 \pm 0,10$
Головний мозок			
МДА-0, мкмоль/кг		$180,4 \pm 10,0$	$218,9 \pm 5,9; p < 0,05$
МДА-1,5, мкмоль/кг		$205,6 \pm 15,7$	$243,7 \pm 6,1; p < 0,05$
Δ МДА, %		$13,5 \pm 3,4$	$11,5 \pm 2,6$
СОД, од. акт.		$0,86 \pm 0,14$	$1,61 \pm 0,48$
Шлунок			
МДА-0, мкмоль/кг		$26,6 \pm 6,0$	$31,54 \pm 5,3$
МДА-1,5, мкмоль/кг		$37,3 \pm 8,0$	$59,8 \pm 6,9; p < 0,1$
Δ МДА, %		$55,3 \pm 23,9$	$113,4 \pm 42,6$
СОД, од. акт.		$0,10 \pm 0,02$	$0,20 \pm 0,11$
Сім'яники			
МДА-0, мкмоль/кг		$191,3 \pm 12,5$	$211,0 \pm 4,7$
МДА-1,5, мкмоль/кг		$211,7 \pm 14,3$	$244,0 \pm 4,2; p < 0,1$
Δ МДА, %		$10,8 \pm 3,4$	$15,7 \pm 1,0$
СОД, од. акт.		$3,76 \pm 0,86$	$0,89 \pm 0,27; p < 0,005$
Кров			
МДА-0, мкмоль/кг		$41,3 \pm 2,80$	$30,18 \pm 3,09; p < 0,05$
МДА-1,5, мкмоль/кг		$47,36 \pm 2,49$	$52,50 \pm 2,43$
Δ МДА, %		$15,3 \pm 3,7$	$82,9 \pm 22,7; p < 0,02$
СОД, од. акт.		$2,67 \pm 0,58$	$1,86 \pm 0,28$

Список використаних джерел

1. Беркало Л. В. Посібник з експериментально-клінічних досліджень в біології та медицині / Л. В. Беркало, О. В. Бобович, О. О. Гейко, О. В. Катрушов та ін. — Полтава, 1997. — 271 с.
2. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов I-IV групп. Справочник / Под ред. В. А. Филова. — Л.: Химия, 1988. — 512 с.
3. Жалсараева Д. М. Побочное действие иттрия сульфата // Автореферат дисс. канд. мед. наук. — Улан-Удэ, 2002. — 20 с.
4. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. — М.: Высшая школа. — 1980. — 293 с.
5. Цебржинский О. И. Некоторые аспекты антиоксидантного статуса / О. И. Цебржинский // Физиология и патология перекисного окисления липидов, гемостаза и иммуногенеза. — Полтава, 1992. — С. 120—155.
6. Deuber Roger, Heim Thomas. Yttrium // Metals and Their Compounds Environ. Occurrence, Analysis, and Biol. Relevance. — Weinheim, 1991. — P. 1299—1308.
7. Hirano Seysiro. Yttrium - toxicologic // Kinzoku / Metals and Technol. — 1992. — V. 62, № 12. — P. 33—36.

TSEBRZHINSKY O. I., VELIKAYA I. A., GAVRIK A. S., ZHOVNIR K. V., MOYSIENKO A. S., PAVLENKO K. V., SHRAMKO A. U.
Poltava

INFLUENCE OF CATIONIC YTTRIUM ON PROOXIDANT-ANTIOXIDANT SYSTEMS IN EXPERIMENT

10-day toxicity of white rats $Y(CH_3COO)_3 \cdot 4H_2O$ a daily dose of 175 mg/kg. Most suffer from brain toxin, testes, blood, where there has been increasing peroxydation and weakening of antioxidant protection. Heart slightly affected, and in the liver and stomach is weakened antioxidant protection.

Keywords: yttrium.

ЦЕБРЖИНСКИЙ О. И., ВЕЛИКАЯ И. А., ГАВРИК А. С., ЖОВНИР К. В., МОЙСИЕНКО А. С., ПАВЛЕНКО К. В., ШРАМКО А. Ю.
г. Полтава

ВЛИЯНИЕ КАТИОНА ИТТРИЯ НА ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНУЮ СИСТЕМУ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ.

10-дневная интоксикация белых крыс $Y(CH_3COO)_3 \cdot 4H_2O$ в суточной дозе 175 мг/кг. Наиболее страдают от токсина головной мозг, семенники, кровь, где наблюдается усиление перексидации и ослабление антиоксидантной защиты. Сердце мало пострадало, а в печени и желудке ослаблена антиоксидантная защита.

Ключевые слова: итрий

Стаття надійшла до редколегії 11.04.2014

УДК: 616.36-002:615.322

Л. Д. ЧЕБОТАР, О. Л. ГАРКОВИЧ
м. Миколаїв

ПРОЦЕСИ ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНОГО ПЕРОКСИДНОГО ОКИСНЕННЯ В СЕРЦІ ЩУРІВ НА ТЛІ ГІПОФУНКЦІЇ ЕПІФІЗУ

В данній статті представлені результати дослідження процесів вільно радикального перекисного окиснення в серці щурів за умови гіпофункції епіфізу. Встановлено посилення неферментативного вільнорадикального перекисного окислення біополімерів, напруженість та дисбаланс антиоксидантного захисту, зниження вмісту індикаторів цитолітичного пошкодження міоцитів та кардіоміоцитів.

Нестача мелатоніну внаслідок цілодобового освітлення призводила до дисбалансу прооксидантно-антиоксидантній системі, спрямованість якого залежала від строку гіпофункції. При довготривалій, терміном 55 діб, гіпофункції епіфізу виявлено значні ознаки посилення процесів перексидації у серці щурів, які виражались у підвищенні вмісту концентрації малонового діальдегіду на 56% ($p < 0,001$) на тлі ослаблення антиоксидантного захисту, що виявлялося в зниженні активності каталази на 45% ($p < 0,01$) і концентрації відновних форм глутатіону на 17% ($p < 0,02$) та аскорбінові кислоти на 6% ($p < 0,02$).

Ключові слова: епіфіз, мелатонін, серце, вільнорадикальне пероксидне окиснення, прооксиданти, антиоксиданти.

Постановка проблеми. Захворювання серцево-судинної системи посідають перше місце серед причин інвалідизації та смертності населення країн світу, зокрема, в Україні. До чинників ризику виникнення хвороб відносять зовнішні та внутрішні. До зовнішніх відносять усі види стресу. До основних внутрішніх чинників, що порушують функцію серця – генетично зумовлені та ті, що набуті протягом життя. Проте серед причин розвитку сер-

цево-судинних патологій майже ніколи не надається ролі пінеальної залози, і передусім, її гормону мелатоніну, а особливо дефіциту цього гормону в організмі як чинника, що сприяє розвитку серцевих хвороб, хоча передумови для такої постановки проблеми дуже вагомі [4; 6; 7].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Як тепер добре відомо, епіфіз у людей є непарною, дуже маленького розміру мозко-

вою залозою, яка розташована в центрі мозку. В процесі еволюції вона перетворилась в надзвичайно важливий нейроендокринний трансдуктор [3; 14].

За рахунок активних речовин, які синтезуються в епіфізі передусім мелатоніну, залоза в циркардіальному режимі налаштовує організм до добових змін зовнішньої освітленості. Епіфіз виступає важливою ланкою нейрогуморальної системи, яка враховуючи внутрішній гормональний фон опосередковує вплив ряду факторів зовнішнього середовища на фізіологічні процеси та поведінкові реакції, забезпечуючи тим самим високу ступінь адаптації організму до умов існування [1].

Важливими є данні останніх років відносно антиоксидантних властивостей мелатоніну [2]. Зокрема, особлива значимість цих властивостей важлива в розумінні механізмів окислювального стресу. Головну роль у формуванні окислювального стресу відіграє надмірна продукція вільних радикалів через підвищення утворення активних інтермедіаторів кисню. Внаслідок чого здійснюється запуск перекисного окислення ліпідів, білків, нуклеїнових кислот.

Знання нейрофізіологічних, біохімічних механізмів функціонування епіфізу є основою для практичного використання мелатоніну, а особливо його антиоксидантних властивостей в профілактиці та лікуванні ряду захворювань.

На сьогоднішній день встановлена властивість мелатоніну безпосередньо взаємодіяти із вільними радикалами та впливати на гени, які кодують антиоксидантні ферменти. Разом з тим спостерігається залежність ефектів від дози препарату, що вводиться, строків і способів його введення. Проведені на різноманітних тваринах (щери, норки, пєсці) дослідження дозволяють зробити висновок, що на рівні цілого організму відмічається залежність ефектів мелатоніну від стану його антиоксидантної системи, яка визначається такими факторами як вік тварини, її стать, сезон, наявність патологій, попередня дія світових режимів, функціональний стан епіфіза, а також взаємокомпенсаторні зміни в самій системі. Тісний взаємозв'язок зовнішніх факторів не дозволяє віддиференціювати вплив власно синтезованого мелатоніну від екзогенного

ного. Вченими доведено, що тканинна специфічність реакції антиоксидантної системи на екзогенний мелатонін може бути пов'язана з різною чутливістю тканин, які дії гормону так і з участю його в метаболізмі.[15].

Інтенсивність синтезу мелатоніну, що володіє сильним антиоксидантним ефектом, може значно змінюватись в умовах різної освітленості, що впливає на стан антиоксидантної системи в цілому. Було вивчено вплив тривалого введення мелатоніну на концентрацію іншого відомого антиоксиданту – вітаміну Е (α -токоферолу) у серці, печінці і нирках щурів в процесі їх природного старіння та при різних режимах освітленості – постійна темрява, перемінне світло – темрява (12 годин світло, 12 годин темрява), постійне та природне освітлення характерне для Північно – Західного фотоперіодизму.

Протягом багатьох років, з часу відкриття (1958), мелатонін є об'єктом експериментальних досліджень, в яких були показані унікальні біологічні властивості. Було відкрито мелатонінвмісних клітин у слизовій оболонці шлунково-кишкового тракту (Райхлин, Кветной, 1974). Результати досліджень привернули увагу дослідників, що розробляють актуальні питання хрономедицини. Вперше можливість вивчення та застосування мелатоніну в клініці було зазначено в публікації 1992 р. (С. І. Ранопорт, Н. К. Маліновська) [7; 8].

Слідом за цим з'явився великий цикл робіт, які були присвячені ролі мелатоніну в патогенезі виразкової хвороби, гіпертонічній хворобі, порушеннях сну [4]. В останні роки з'являються рекомендації що до застосування індольного гормону епіфіза мелатоніну в якості геропротектора та антиканцерогена. Однак дані експериментальних досліджень з цього питання досить суперечливі. Мало вивчене питання про безпеку його тривалого застосування. У ряді робіт [1; 3; 11] розглянуті такі найважливіші генетичні аспекти біології мелатоніну, як вплив генетичних факторів на біосинтез гормону (профілі експресії генів, що кодують ферменти біосинтезу мелатоніну), профілі експресії рецепторів мелатоніну і так званих «годинних генів», генетичні механізми, що лежать в основі роботи циркадного осцилятора, а також здатність мелатоніну впливати на експресію генів у органах мішенях.

В останні роки досягнуто великий прогрес у розумінні впливу світлового режиму на ризик виникнення пухлин і темпи розвитку пухлинного процесу в організмі людини. Спочатку була запропонована «мелатонінова гіпотеза», яка свідчить, що зовнішні фактори, що призводять до зниження продукції мелатоніну, підвищують ризик виникнення та прискорюють темпи прогресії гормонально залежних пухлин [11; 3].

Відомо, що епіфіз перетворює закодовану в нервових імпульсах інформацію про тривалість фотоперіоду в гуморальну відповідь у вигляді рівня циркулюючого мелатоніну. У міру старіння секреція мелатонін знижується, що має численні для нейроендокринної системи, головним чином у зв'язку з репродуктивними функціями і реакціями на стрес, а також для імунної системи і канцерогенів.

Отже, пінеальна залоза і гіпоталамо-гіпофізарно-адреналова системи – є ключовими ланками адаптаційної системи організму. Пінеальна залоза пристосовує функціонування організму до змін освітленості навколишнього середовища, гіпоталамо-гіпофізарно-адреналова система головним чином організовує захисну реакцію організму на екстремальні впливи.

До чинників ризику виникнення ряду захворювання відносяться зовнішні та внутрішні. До зовнішніх належать усі види стресу – психоемоційний, больовий, радіаційний, куріння, вживання алкоголю, нераціональне харчування. До основних внутрішніх чинників, що пошкоджують функції багатьох систем організму прийнято відносити як генетично зумовлені, так і набуті протягом життя.

Поширення стресових впливів на людську популяцію обумовлює актуальність проблеми підвищення резистентності організму до дії стресових подразників. Тому, особливого значення як біостимулятора обмінних процесів набуло впровадження в медичній практиці гормону шишкоподібної залози мелатоніну. Однак, незважаючи на різнобічне використання цього гормону, механізми його впливу на адаптацію організму остаточно не з'ясовано. Нині вивчення вище зазначених питань проводиться на субклітинному та молекулярному рівнях, причому істотна увага приділяється процесам, пов'язаним із вільноради-

кальним окисненням та участю гормону епіфізу у внутрішньоклітинний редокс – сигналізації. Але на сьогодні залишаються відсутні дані про вплив недостатньої кількості мелатоніну на зміни прооксидантно-антиоксидантної системи, від стану якої залежить функціонування серцево-судинної системи. З огляду на це доцільним є вивчення стану пероксидації в умовах гіпофункції епіфізу.

Постановка завдання. Метою даного дослідження було встановлення впливу гіпофункції епіфізу на процеси пероксидного окиснення у серці щурів.

Матеріали та методика дослідження. Досліди проводилися на щурах-самцях лінії Wistar, середньою масою 220–260 г. Першу серію склали 6 тварин умовної норми (інтактні). Другу серію утворили 6 тварини, які терміном 55 днів безперервно, цілодобово знаходилися в умовах освітлення, причому в останню добу їм не давали спати. Враховуючи, що мелатонін в епіфізі синтезується тільки в умовах темряви, можливо припустити, що ця модель частково відтворює гіпофункцію епіфізу.

Визначали коефіцієнт маси серця по відношенню до маси тіла, вміст в серці вторинних продуктів пероксидації (переважно малоновий діальдегід МДА) за реакцією у кислому середовищі з 2-тіобіротуровою кислотою до (МДА-0) та після інкубації терміном 1,5 години (МДА-1,5) гомогенату серця у прооксидантному залізо-аскорбінатному буферному розчині. В серці визначали вміст окислених та відновлених форм глутатіону та аскорбінової кислоти, активність супероксиддисмутази (СОД) та каталази [10].

Беручи до уваги, що з одного боку, що хвороби серця відносять до так званих «хвороб цивілізації», а з іншого, той факт, що сучасна цивілізація виникла після електрофікації країн, внаслідок штучного подовження тривалості світлового дня. Постало питання про можливий зв'язок між постійним освітленням, антиоксидантним захистом та функціонуванням серця. Фактично порушення ритму продукції гормону в організмі призводить до розвитку дезадаптації і виникнення десинхрозу. Розвиток десинхрозу вважається першопричиною виникнення будь-якої патології в організмі [6].

Відомо, що важливий молекулярний механізм пошкодження серця та судин стресорної та ішемічної природи – активація процесу ВРПО, який розвивається у мембранах кардіоміоцитів, та обусловлює пошкодження структури та порушення функції серця та судин. У основі патогенезу атеросклерозу, ішемічної хвороби серця знаходиться окислювальний

стрес [2]. Ланка антиоксидантних реакцій в механізмі захисних процесів є провідною і дуже потужною, оскільки вони запобігають розвитку вільнорадикальних реакцій, підтримують активність окисно-відновних процесів.

Результати та їх обговорення. Внаслідок експериментального впливу отримані наступні результати дослідження.

Таблиця 1

Стан серця щурів за біохімічними параметрами при гіпофункції епіфізу

№ п/п	Показник	Серія	Норма (n = 6)	Гіпомелатоніємія (n = 6)
1	Коефіцієнт маси серця		0,328 ± 0,007	0,341 ± 0,004
2	МДА-0 серця, мкмоль/кг		61,80 ± 4,50	96,50 ± 0,79*
3	МДА-1,5 серця, мкмоль/кг		118,3 ± 8,3	202,1 ± 3,9*
4	ΔМДА серця, %		91,60 ± 3,70	109,30 ± 2,85*
5	СОД серця, од.акт.		63,26 ± 2,31	77,6 ± 0,74*
6	Каталаза серця, мкатал/сек x кг		4,410 ± 0,170	2,43 ± 0,17*
7	Глютатіон серця відновлений, ммоль/кг		1,480 ± 0,080	1,230 ± 0,010*
8	Глютатіон серця окислений, ммоль/кг Глютатіон серця загальний, ммоль/кг		0,200 ± 0,040 1,680 ± 0,060	0,234 ± 0,007 1,464 ± 0,080*
9	Аскорбінова кислота серця відновлена, ммоль/кг		1,190 ± 0,017	1,141 ± 0,017*
10	Аскорбінова кислота серця окислена, ммоль/кг		1,066 ± 0,017	0,967 ± 0,008*
11	Аскорбінова кислота серця загальна, ммоль/л		2,256 ± 0,041	2,108 ± 0,008*

Примітка: * – p < 0,05; p > 0,1 не вказано.

Суттєвих змін коефіцієнту маси серця в порівнянні з нормою не відмічено. Вміст МДА в серці до інкубації збільшився на 56% (у 1,5 рази, p1 < 0,001), що вказує на посилення процесів вільнорадикального переокиснення біополімерів. Після півторагодинної інкубації гомогенату серця у прооксидантному залізоаскарбатному буферному розчині вміст вторинних продуктів в порівнянні з нормою підвищився в 1,7 рази (p < 0,001). Внаслідок цього суттєво (p < 0,01) збільшився приріст МДА за 1,5-годинну інкубацію.

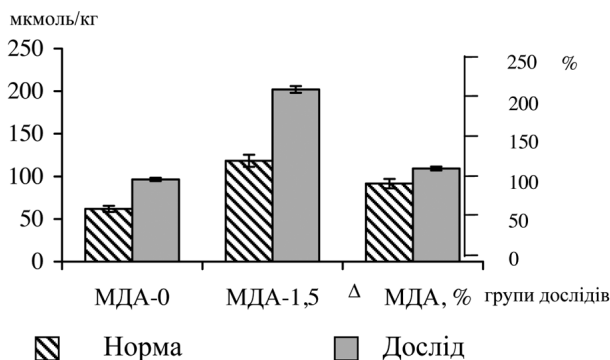


Рис. 1. Вміст МДА у серці щурів за умов гіпофункції епіфізу

Таким чином, підвищення вторинних продуктів до інкубації вказує на посилення рівня вільнорадикального переокиснення у тканинах серця, що може бути пов'язано як з стресогенною дією світла, так і з нестачею мелатоніну як антиоксиданта. Але відсутність виразок шлунку вказує на незначний внесок стресогенного компоненту. Тому привалює друге припущення про нестачу ендogenous антиоксиданту мелатоніну. Підвищення вмісту вторинних продуктів пероксидації у прооксидантному середовищі і особливо збільшення приросту МДА за термін інкубації вказує на послаблення антиоксидантного захисту, можливо внаслідок зменшення секреції мелатоніну. Активність СОД серця підвищилася на 23% (p < 0,001); оскільки СОД є субстратіндукуємим ферментом, можна вважати, що в даних умовах дослідження збільшується продукція в серці супероксиданіонрадикалів. Можливим джерелом витоку супероксиду може бути мітохондріальне окиснення, тому що енергетика серця базується на аеробному окисненні глюкози і жирних кислот. Активність каталази зменшилася на

45% ($p < 0,001$), що можна пояснити впливом активних форм кисню на активний центр ферменту.

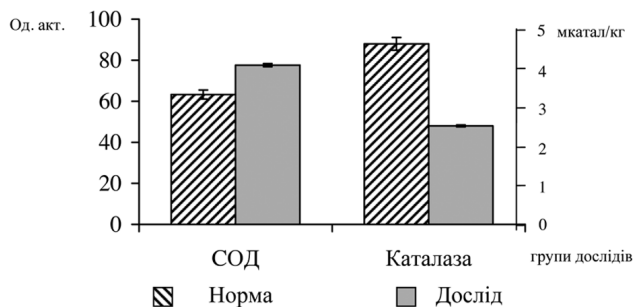


Рис. 2. Активність СОД і каталази при гіпофункції епіфізу

Збільшення активності супероксиддисмутази як головного продуцента H_2O_2 (особливо при нестачі активності каталази), яка з супероксидом може дати $\cdot OH$ -радикал за реакцією Габера-Вейса. Таке накопичення активних форм кисню може сприяти аритміям, що показано в ряді робіт [4; 6; 7].

Зниження вмісту відновлених форм глутатіону та аскорбінової кислоти сприяє ослабленню антиоксидантного потенціалу, вказує на підвищення використання цих антиоксидантів у серці. Вміст окисненого глутатіону в серці не змінився, а концентрація окисненої аскорбінової кислоти знизилася на 9% ($p < 0,001$). Зниження вмісту загального аскорбінату на 6% ($p < 0,02$) вказує на зниження синтезу аскорбінової кислоти. Оскільки регенерується дегідроаскорбінова кислота за рахунок відновленого глутатіону, то зменшення концентрації аскорбінату не повинно зменшувати вміст окисненого глутатіону; але концентрація загального глутатіону достовірно зменшилася.

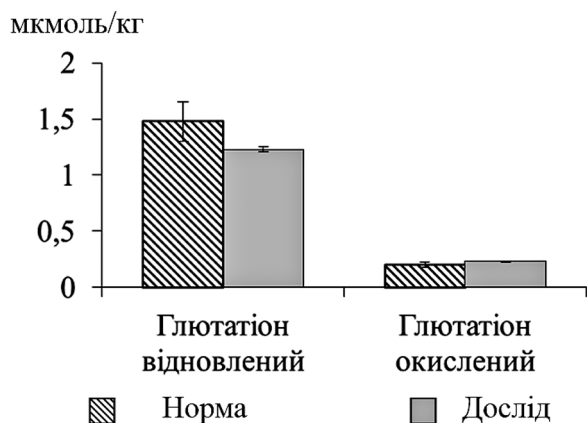


Рис. 3. Концентрація глутатіону серця щурів при гіпофункції епіфізу

У свою чергу аскорбінат регенерує (неферментативно окислений токоферол), та рівень окисненого аскорбінату буде посилено регенеруватися глутатіоном.

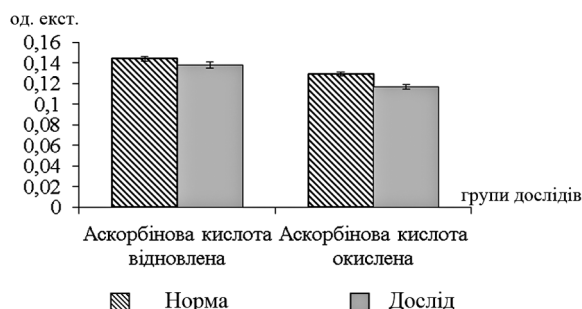


Рис. 4. Концентрація аскорбінової кислоти в серці щурів при гіпофункції епіфізу

Можливо, нестача мелатоніну посилила регенерацію токоферолу. Зміна вмісту цих чотирьох форм низькомолекулярних антиоксидантів вказує на порушення антиоксидантного захисту. Посилення вільнорадикального перекисного окиснення можливо було б пов'язано зі стресовою компонентою, яка виникає в умовах цілодобового освітлення та депривації сну в останню добу. Але аргументом проти внеску стресового компоненту в розвиток отриманих змін є повна відсутність виразок шлунку, як прояв стресу за Г. Сельє.

Слід відмітити, що за умов 5-денного цілодобового освітлення суттєвих змін ферментативного та аскорбатзалежного перекисного окиснення (за прирістом МДА) у серці не відмічено, у межах норми було значення активності СОД серця, але активність каталази ($30,58 + 2,96$ мкатал/кг х хв.) збільшилася на 47% проти величини норми ($20,87 + 1,48$ мкатал/кг х хв., $p < 0,02$) [13].

Висновки і перспективи подальших досліджень. Отримані результати свідчать, що у даній моделі тривалої гіпофункції епіфізу спостерігалось посилення неферментативного вільнорадикального перекисного окиснення біополімерів, напруженість та дисбаланс антиоксидантного захисту, зниження вмісту індикаторів цитолітичного пошкодження міоцитів та кардіоміоцитів. Дані експериментального дослідження не вичерпують повністю проблеми. В подальшому продовжаться дослідження процесів вільнорадикального перекисного окиснення при зміненому фотоперіоді у різних вікових групах, та в умовах які ускладнюються стрес-реакцією.

Список використаних джерел

1. Анисимов В. Н. Физиологические функции эпифиза / В. Н. Анисимов // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. — 1997. — Т. 83, № 8. — С. 1—13.
2. Барабой В. А. Антиокислительная и биологическая активность мелатонина / В. А. Барабой // Укр. біохім. журн. — 2000. — Т. 72, № 3. — С. 5—11.
3. Бондаренко Л. А. Некоторые биохимические аспекты функционирования пинеальной железы крысы в онтогенезе / Л. А. Бондаренко // Онтогенез. — 1991. — Т. 22, № 1. — С. 57—62.
4. Заславская Р. М. Мелатонин в комплексном лечении больных сердечно-сосудистыми заболеваниями / Р. М. Заславская, А. Н. Шакирова, Г. В. Лилица, Э. А. Шербань. — М.: Медпрактика-М, 2005. — 191 с.
5. Коркушко О. В. Біоритми, мелатонін та старіння / О. В. Коркушко, В. Б. Шатило, А. В. Писарук, М. С. Романенко // Журнал практичного лікаря. — 2004, № 1. — С. 38—43.
6. Коркушко О. В. Суточные ритмы сердечно-сосудистой системы и вегетативной регуляции при старении / О. В. Коркушко, А. В. Писарук, В. Ю. Лишневская // Клиническая геронтология. — 2000, № 7—8. — С. 6—12.
7. Рапопорт С. И. Мелатонин и регуляция деятельности сердечно-сосудистой системы / С. И. Рапопорт, А. М. Шаталова // Клин.мед. — 2001, № 6. — С. 4—7.
8. Малиновская Н. К. Роль мелатонина в организме человека / Н. К. Малиновская // Клиническая медицина. — 1998, № 10. — С. 15—22.
9. Пішак В. П. Шишкоподібне тіло і біохімічні основи адаптації / В. П. Пішак. — Чернівці: Медакадемія, 2003. — 152 с.
10. Посібник з експериментальних клінічних досліджень в біології та медицині / Л. В. Беркало, О. В. Бобович, О. О. Гейко та ін. — Полтава, 1997. — 271 с.
11. Смирнов А. Н. Ядерные рецепторы мелатонина / А. Н. Смирнов // Биохимия. — 2001. — Т. 66, № 1. — С. 28—36.
12. Цебржинский О. И. Некоторые аспекты антиоксидантного статуса / О. И. Цебржинский // Физиология и патология перекисного окисления липидов, гемостаза и иммуногенеза. — Полтава, 1992. — С. 120—155.
13. Чеботар Л. Д. Вплив світла та часткового позбавлення сну на морфофункціональний стан серця / Л. Д. Чеботар // Світ медицини та біології. — Полтава, 2006. — № 2. — С. 53—56.
14. Cagnacci A. et al. Influences of melatonin administration on the circulation of women // Am. J. Physiol. — 1998. — V. 274, № 2. Pt 2. — P. R335—R338.
15. Reiter R. J. Melatonin: Lowering the High Price of Freals // News Physiol. Sci. — 2000. — Vol. 15. — P. 246—250.

ЧЕБОТАР Л. Д., ГАРКОВИЧ О. Л.

Mykolaiv

THE PROCESSES OF PEROXIDATION IN THE RAT HEART AGAINST THE BACKGROUND OF EPIPHYSIS HYPOFUNCTION

Diseases of the cardiovascular system rank first among the causes of morbidity and mortality in different countries of the world, including Ukraine. However, among the causes of cardiovascular pathologies, attention is hardly ever given to the role of the pineal gland, and particularly, to its hormone melatonin, especially to the deficiency of this hormone in the organism as a factor contributing to the development of heart disease, although the reasons for such formulation of the problem are substantial. The results obtained indicate that under this model of prolonged epiphysis hypofunction the enhancement of nonenzymatic free radical peroxidation of biopolymers, tension and imbalance of antioxidant protection, content reduction of indicators of cytolytic damage to myocyte and cardiomyocytes are observed. The experimental data do not fully settle the problem. Further investigations of free radical peroxidation processes in an altered photoperiod in different age groups and conditions complicated by the stress response will be continued.

Key words: epiphys, pineal gland, melatonin, heart, free radical peroxidation, pro-oxidants, antioxidants.

ЧЕБОТАР Л. Д., ГАРКОВИЧ А. Л.

г. Николаев

ПРОЦЕССЫ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ В СЕРДЦЕ КРЫС В УСЛОВИЯХ ГИПОФУНКЦИИ ЭПИФИЗА

В данной статье представлены результаты исследования процессов свободнорадикального перекисного окисления в сердце крыс в условиях гипофункции эпифиза. Установлено усиление неферментативного свободнорадикального перекисного окисления биополимеров, напряжение и дисбаланс антиоксидантной защиты, снижение индикаторов цитолитического повреждения миоцитов и кардиомиоцитов.

Нехватка синтеза мелатонина в результате круглосуточного освещения привел к дисбалансу прооксидантно-антиоксидантной системы, направленность которого зависела от срока гипофункции. При длительной, сроком 55 суток, гипофункции эпифиза выявлены признаки усиления процессов пероксидации в сердце крыс, которые выразались в повышении содержания концентрации малонового диальдегида на 56% ($p < 0,001$) на фоне ослабления антиоксидантной защиты, что проявлялось в снижении активности каталазы на 45% ($p < 0,01$), концентрации восстановительных форм глутатиона на 17% ($p < 0,02$) и аскорбиновой кислоты на 6% ($p < 0,02$).

Ключевые слова: эпифиз, мелатонин, сердце, свободнорадикальное перекисное окисление, прооксиданты, антиоксиданты.

Стаття надійшла до редколегії 26.03.2014

УДК 611.819

В. С. ЧЕРНО, Т. О. ЗЕЛЕНЧУК

м. Миколаїв

ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРСАЛЬНОЇ СТРІЛОВОЇ ПАЗУХИ ТВЕРДОЇ ОБОЛОНИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ КРИСИ

Проведена тотальна морфометрія з визначенням просторової організації пазухи. За допомогою методу ін'єкції туш-желатиноюю сумішшю та акрилатовою пластмасою вивчена топографія дорсальної стрілової пазухи.

Ключові слова: дорсальна стрілова пазуха, просторова організація, криси.

Постановка проблеми. Вивчення просторової організації верхньої стрілової пазухи криси досить актуальне, тому що дана структура відіграє важливу роль у циркуляції крові головного мозку, а саме регулюють постачання, розподіл і направлення кров'яних потоків. Відіграють важливу роль у регуляції внутрішньочерепного тиску. Вона досить часто пошкоджується при черепно-мозкових травмах, що нажаль призводить до загибелі. Існують досить серйозні захворювання судин, які пов'язані з твердою оболонкою головного мозку людини. Дану структуру вивчають на лабораторних тваринах. В доступній літературі матеріалу просторової організації дорсальної стрілової пазухи (ДСП) криси немає, тому вивчення розширить загальні морфологічні уявлення даної пазухи.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням морфологічної характеристики венозних пазух твердої оболони головного мозку (ТОГМ) людини було присвячено багато робіт, як вітчизняних так і зарубіжних авторів. У своїй монографії Среселі М. А. та Большаков О. П. [6] детально дослідили структурну та просторову організацію пазух ТОГМ людини. Бекова Д. Б. [1] висвітлив у своїх роботах індивідуальну мінливість пазух ТОГМ, його учень та послідовник Ю. М. Вовк [2,3] продовжив дослідження у напрямку морфометрії пазух склепіння та основи черепа та їх краніотопографічні відносини із структурами головного мозку та кістками черепа. Порівняльну морфологію венозних колекторів ТОГМ хребетних в своїх дослідженнях вивчав Красніков Ю. О. [5], де приділив основну увагу просторовій організації окремих видів тварин.

Порівняльну морфофункціональну характеристику конвенсиктальної ТОГМ онтогене-

за лабораторних тварин від макро- до мікро-структур шарів провів Куліков В. В. [4]. Хилько Ю. К. [10] вивчав розвиток та становлення в пренатальному та постнатальному періодах онтогенезу. Індивідуальну анатомічну мінливість пазушного стоку та великих пазух твердої мозкової оболони потиличного відділу голови людини, а також морфологічні особливості пазух ТОГМ людини у віковому аспекті досліджувала Фоміних Т. А. [7, 8, 9]. В плані порівняльної морфології з'явилися роботи Чалого В. А., [11] який порівнював пазушно-венозні структури людини та собаки. Даних щодо просторової організації пазух ТОГМ криси дуже мало і вона не міститься в доступній літературі.

Постановка завдання. Мета даного дослідження вивчити просторову організацію ДСП ТОГМ криси з цього ми можемо поставити наступні завдання:

1. За допомогою ін'єкції судин туш-желатиноюю сумішшю та корозійних препаратів вивчити топографію ДСП криси.
2. Визначити основні морфометричні показники ДСП.
3. Встановити основні закономірності просторової організації верхньої стрілової пазухи даного виду експериментальних тварин.

Матеріали і методи досліджень. Матеріалом для дослідження були використані 10 статевозрілих лабораторних тварин різного віку, статі і ваги. Евтаназію проводили за державними та міжнародними вимогами та принципами поводження з експериментальними тваринами. Морфометрію проводили за допомогою макро-мікропрепарування на МБС-10 із збільшенням об'єктиву 1,0 та окулярмікрометра. Отримані морфометричні дані опрацьовані за допомогою

статистичних показників. Просторова організація вивчена за допомогою макро-мікропрепарування та опрацювання зображення корозійних препаратів.

Результати досліджень та їх обговорення. За допомогою макро- мікропрепарування встановлено, що ДСП розташована у черепній порожнині йде по лінії стрілового шва черепа вздовж місця прикріплення серпа великого мозку до пазушного стоку (ПС). Її видно на корозійному препараті судин головного мозку криси (рис. 1).

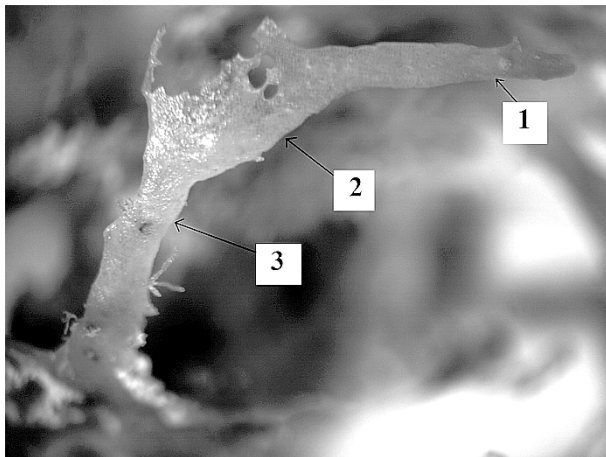


Рис. 1. Корозійний препарат судин головного мозку криси:
1 – верхня стрілова пазуха; 2 – пазушний стік;
3 – поперечна пазуха.
Фото з МБС-10. Ок. 8, об. 1,0

На даній фотографії (рис. 1) видно, що ДСП впадає до ПС, який має трикутну форму. Форма і розміри ДСП залежать від розміру і форми черепа криси, у даному випадку, вона має прямолінійну форму. Також вона має сплющену форму у напрямленні зверху до низу, і розширюється у напрямку до ПС. Це може бути пов'язано з тим, що до ДСП з лівої і правої сторони впадають вени і відповідно із рухом кров'яного току, який направляєється до

ПС може бути відповідне розширення. На різних препаратах кількість вен різна, в середньому їх по три або чотири з кожної сторони це можна побачити на рис. 2.

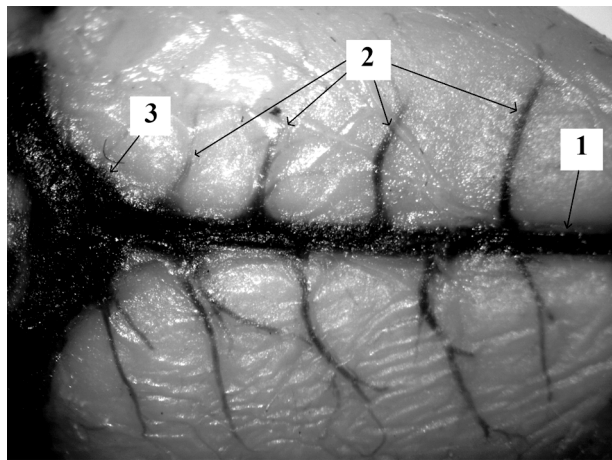


Рис. 2. Препарат судин головного мозку криси наповнений туш-желатином:
1 – верхня стрілова пазуха; 2 – вени;
3 – пазушний стік,
Фото з МБС-10. Ок. 8, об. 1,0

За результатами нашого дослідження було встановлено, що ДСП є у всіх дорослих тварин даного виду. На всіх препаратах, які були виготовлені нами, не спостерігалось відхилень розташування пазухи у право чи вліво, вона відповідала середній лінії. З переду дана пазуха з'єднується з венами носової порожнини.

За результатами дослідження які занесені до таблиці 1.

Ми можемо сказати, що довжина ДСП становить в середньому 12 мм, а ширина 1 мм. Якщо цю пазуху умовно розділити на передню і задню частини, то їх довжина в середньому становить передньої частини 6 мм і задньої теж 6 мм. На рівні тім'яно-потиличного шва ДСП зустрічається і стає продовженням поперечної пазухи.

Таблиця 1

Розміри ВСП у криси (мм)

№ п/п	Досліджуваний признак	Препарат № 1	Препарат № 2	Препарат № 3	Препарат № 4	Препарат № 5
1	Довжина	12,5	12	12	12	12
2	Довжина передньої частини	6,25	6	6	6	6
3	Довжина задньої частини	6,25	6	6	6	6
4	Ширина	1	1,2	0,6	0,5	0,4

Висновки і перспективи подальших досліджень.

За отриманими результатами дослідження можна зробити наступні висновки:

1. За допомогою ін'єкції судин туш-желатиною сумішшю та акрилатовою пластмасою ми вивчили топографію ДСП криси і тому за даними результатами можна сказати, що форма і розміри ДСП у криси залежить від особливості будови кісток черепа. Вона має сплюснуту форму у напрямку зверху до низу. Починається дана пазуха від сліпого отвору і йде по лінії стрілового шва черепа вздовж місця прикріплення серпа великого мозку до тім'яно-потиличного шва. У ДСП з лівої та правої сторони впадає по 3–4 вени.

2. Встановили основні морфометричні показники верхньої стрілової пазухи. Так, довжина ДСП криси в середньому становить 12 мм, а ширина 1 мм.

3. Встановили основні закономірності просторової організації пазухи даного виду експериментальних тварин. На всіх препаратах, які були виготовлені нами, не спостерігалось відхилень розташування ВСП у право чи вліво, вона відповідала середній лінії і була у всіх тварин.

Отримані дані можуть доповнити відсутні морфологічні уявленнь щодо просторової організації верхньої стрілової пазухи твердої оболони головного мозку криси, які можуть бути використані для подальших досліджень.

Список використаних джерел

1. Беков Д. Б. Атлас артерий и вен головного мозга человека / Д. Б. Беков, С. С. Михайлов. — М. : Медицина, 1979. — 288 с.

2. Вовк Ю. М. Морфологія пазух твердої мозкової оболонки людини / Ю. М. Вовк, Т. А. Фоміних, В. В. Спригін // Український медичний альманах. — 2002, № 3. — С. 25—28.

3. Вовк Ю. Н. Морфологические и краниометрические особенности синусов твердой оболочки головного мозга собаки / Ю. Н. Вовк, В. С. Черно, В. А. Чалый // Вісник проблем біології і медицини. — 2011, № 3. — С. 20—23.

4. Куликов В. В. Функциональная морфология твердой оболочки головного мозга / автореф. дис. на получение науч. степени доктора мед. наук: спец. 14.03.01. / нормальная анатомия / В. В. Куликов. — Москва, 1995. — 23 с.

5. Красников Ю. А. Сравнительная морфология венозных коллекторов головного мозга позвоночных / автореф. дис. на получение науч. степени доктора мед. наук: спец. 14.03.01. / нормальная анатомия / Ю. А. Красников. — Москва, 1992. — 27 с.

6. Сресели М. А. Клинико-физиологические аспекты морфологии синусов твердой мозговой оболочки / М. А. Сресели, О. П. Большаков. — Л. : Медицина, 1977. — 174 с.

7. Фоминых Т. А. Индивидуальная анатомическая изменчивость синусного стока. / автореф. дис. канд. мед. наук. / Т. А. Фоминых. — Харьков, 1997. — 25 с.

8. Фоминых Т. А. Особенности строения синусов твердой мозговой оболочки человека в возрастном аспекте / Т. А. Фоминых // Український медичний альманах. — 2001. — Т. 4, № 5. — С. 161—163.

9. Фоміних Т. А. Індивідуальна анатомічна мінливість великих синусів твердої мозкової оболонки потиличного відділу голови людини / Т. А. Фоміних // Український медичний альманах. — 2000. — Т. 3, № 3. — С. 166—168.

10. Хилько Ю. К. Развитие, становления та відмінності в будові стінок пазух твердої оболонки головного мозку людини в онтогенезі / автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора мед. наук: спец. 14.03.01. / нормальна анатомія / Ю. К. Хилько. — Харьков, 2003. — 28 с.

11. Чалый В. А. Сравнительная морфологическая характеристика синусно-венозных образований твердой оболочки головного мозга / Український медичний альманах. — 2008, Том 11, № 4. — С. 183—186.

CHERNO V. S., ZELENCHUK T. O.

Mykolaiv

SPATIAL ORGANIZATION SUPERIOR SAGITTAL SINUS OF DURA MATER OF THE RAT

This article describes the results of a study of the spatial organization of the superior sagittal sinus dura mater of the rat brain. According to our research superior sagittal sinus starts from a blind hole and boom goes the line of suture of the skull along the place of attachment of the crescent of the brain to the parietal-occipital joint. It can be seen on the corrosion specimen of cerebral vessels of rats. At the level of parietal-occipital suture superior sagittal sinus meets and becomes an extension of the transverse sinus.

Key words: upper sagittal sinus, spatial organization, rat.

ЧЕРНО В. С., ЗЕЛЕНЧУК Т. А.

г. Николаев

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРСАЛЬНОГО САГИТТАЛЬНОГО СИНУСА ТВЕРДОЙ ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫСЫ

Проведена тотальная морфометрия с определением пространственной организации синуса. С помощью метода инъекции тушь-желатиновой смесью и акрилатовой пластмассой изучена топография дорсальной стреловой пазухи.

Ключевые слова: дорсальный сагиттальный синус, пространственная организация, крыса.

Стаття надійшла до редколегії 04.04.2014

УДК 677:537.528:532.529

**Г. М. ЮЩИШИНА, А. П. МАЛЮШЕВСЬКА,
П. П. МАЛЮШЕВСЬКИЙ, О. О. ЗУБЕНКО**
м. Миколаїв

ЕЛЕКТРОРОЗРЯДНА ДЕЛІГНІФІКАЦІЯ ЛЛЯНОГО ВОЛОКНА З ОДНОЧАСНИМ ВИКОРИСТАННЯМ ХІМІЧНИХ РЕАГЕНТІВ

Наведено результати досліджень процесу делігніфікації лляного волокна електророзрядним методом у розчинах різного хімічного складу. Експерименти було виконано з використанням електророзрядного пристрою «УРАТ-2м». Доведено, що в умовах інтенсивної нелінійної кавітації, що виникає під час електричного розряду у водних розчинах, спостерігається генерація хімічно активних частинок, які спричиняють руйнацію ковалентних зв'язків молекул лігніну.

Ключові слова: лляне волокно, делігніфікація, електророзрядний пристрій, нелінійна кавітація.

Постановка проблеми. Делігніфікація рослинної сировини різного походження (деревина, льон, солома) є одним з основних етапів процесу отримання целюлози, лляного промислового волокна та харчових волокон відповідно. Традиційні методи отримання целюлози базуються переважно на процесах лужного варіння, які призводять до негативного впливу на оточуюче середовище внаслідок утворення хлору та сульфурвмісних сполук.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Новітні технології делігніфікації розвиваються у наступних напрямках: по-перше, це заміна традиційних реагентів екологічно небезпечними; по-друге – заміна реагентних методів фізичними або фізико-хімічними; по-третє, комбінація перших двох методів. В роботі [1] було досліджено процес окислювальної делігніфікації осики із застосуванням гідроген пероксиду за температури близько до 100 °С у присутності сульфатного каталізатора. Показано принципову можливість отримання мікросталічної целюлози цим методом. Цей же метод рекомендовано для отримання харчових волокон з пшеничної соломи [2]. Органосольватну делігніфікацію деревини хвойних та листяних порід у системі етанол-вода-ацетатна кислота та отримання волокнистих напівфабрикатів досліджено автором [3]. Автори дослідження [4] запропонували механохімічну активацію процесу делігніфікації соломи жита з використанням попередньої ультразвукової обробки та емульгування у роторно-пульсаційному апараті.

Підготовлені таким чином лігно-целюлозні препарати є перспективними субстратами для отримання глюкозо-пентозного гідролізату.

Постановка завдання. У даній роботі запропоновано новий комбінований спосіб делігніфікації лляного волокна, в якому здійснюється обробка електричними високовольтними імпульсами водно-волоконного середовища з одночасним додаванням хімічних реагентів. При цьому комплекс явищ, що супроводжують електричний вибух у воді (кавітаційні, плазмохімічні процеси) сприяє інтенсифікації масообмінних процесів, призводить до утворення хімічно активних частинок з високими окислювальними властивостями, що збільшує швидкість руйнування хімічних зв'язків лігніну та видалення продуктів деструкції волокна у водний розчин. Процес обробки супроводжується синергійним ефектом, внаслідок якого як енергетичні витрати, так і реагентні можуть бути суттєво зменшені у порівнянні з традиційними способами делігніфікації рослинної сировини.

Матеріали і методика досліджень. Електророзрядну обробку рідинно-волоконної суміші здійснювали з використанням обладнання «УРАТ-2м», до складу якого входять коаксіальні електроди. Співвідношення рідкої фази до твердої (Р:Т) варіювалось у межах від 1:10 до 4:10. Технологічні режими обирали таким чином, щоб забезпечити стабільну роботу електродів. При цьому електрична напруга не перевищувала 10 кВ, час обробки – до 20 хв. Втрати пектинових речовин визначали гравіметричним методом з використан-

ням аналітичних терезів AD-50. Робочим середовищем було обрано наступні розчини: розчин № 1 містив 3% NaCl + 0,025% K₂Cr₂O₇; розчин № 2 - 3% NaCl + 0,1% K₃[Fe(CN)₆] та розчин № 3 - 0,02% хлорного вапна. Вибір даних сумішей зумовлений їх подібністю до розчинів, що використовуються в процесах електрохімічного відбілювання целюлози. Одним із технологічних етапів, застосованих в даній роботі, було попереднє замочування лляного волокна (мацерація).

Результати досліджень та їх обговорення.

На рис. 1 представлено схему будови стебла льону.

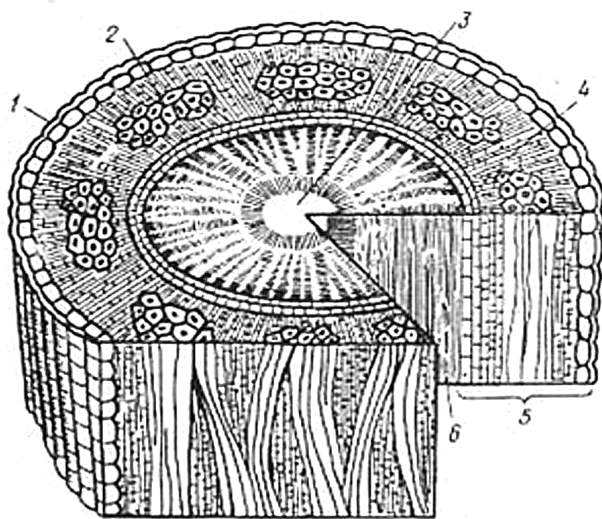


Рис. 1. Схема будови стебла льону:

1 - шкірочка; 2 - луб'яні пучки; 3 - серцевина;
4 - паренхіма з пектиновими речовинами; 5 - кірковий шар; 6 - деревний шар

Лляне волокно складається з 71,2% целюлози, 18,6 % геміцелюлози, 2,8% пектинових речовин, 2,2% лігніну та 1,7% віскоподібних речовин. Основним завданням, що постає у процесах переробки лляного волокна для його подальшого використання, є видалення пектинових, воскоподібних речовин та лігніну. І якщо пектини та віск видаляються ще на стадії мікробіологічного руйнування, внаслідок якого утворюється треста, то відокремлення волокна від костри - задерев'янілих частин стебла - це процес, в якому поєднується механічна обробка - розтросування сировини з хімічною - відбілювання волокон. Оскільки електричний розряд у воді супроводжується гідравлічним ударом, кавітаційними процесами, то його дія може призвести до

відокремлення лляних волокон від костри, а електророзрядна обробка в розчинах з високою окислювальною здатністю спричинити одночасне розпушування льоноволокна за рахунок видалення інкрустуючих речовин та його відбілювання.

На рис. 2 представлено морфологію льоноволокна до та після електророзрядної обробки.

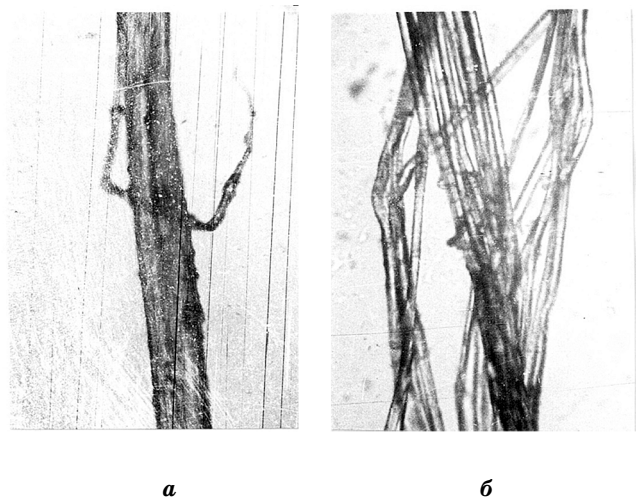


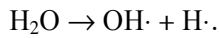
Рис. 2. Морфологія льоноволокна до (а) та після електророзрядної обробки (б)

Відомо, що під час фізико-хімічної обробки лігніновмісних волокон відбуваються глибокі якісні зміни структури природного лігніну [5]: розрив різних, у тому числі валентних зв'язків, конверсія сітки лігніну з утворенням нових С-С зв'язків, модифікація функціональних груп та ароматичних структурних одиниць з утворенням хромофорних систем. Розщеплення зв'язків спричиняє фрагментацію та розчинення лігніну, протилежний процес - конверсія сітки (конденсаційні перетворення) - викликає ущільнення структури лігніну та зменшення його реакційної здатності. Під час делігніфікації відбувається фрагментація лігніну за рахунок розриву алкіл-арильних ефірних зв'язків та розчинення низькомолекулярних фракцій лігніну. Реакції дєметоксилювання збільшують гідрофільність лігніну. Деалкілювання лігніну викликає значну деструкцію його макромолекули, оскільки більше половини зв'язків між структурними одиницями відноситься до цього типу.

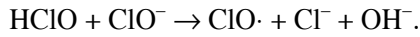
Утворення реакційних частинок з високою окислювальною здатністю під час елект-

порозрядної обробки водних розчинів та їх взаємодія з макромолекулою лігніну може бути описана наступними рівняннями реакції.

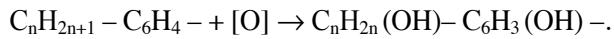
1. Утворення хімічно активних частинок з молекул води:



2. Утворення активних частинок з хімічних реагентів:



3. Окислення лігніну з утворенням гідроксипохідних:



4. Деалкілування з утворенням хіноїдних сполук.

5. Сольволіз ефірних зв'язків.

Результати гравіметричних досліджень обробленого лляного волокна у водному розчині та у розчинах хімічних реагентів представлено на рис. 3.

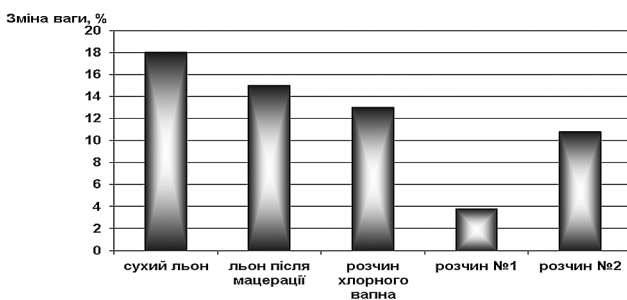


Рис. 3. Вплив хімічного складу середовища та попереднього замочування на процес видалення інкрустуючих речовин у волокні

Як видно, найбільш ефективно процес видалення інкрустуючих речовин відбувається у чистій воді, а не в розчинах сильних окисників.

Аналіз дифузійних процесів, що відбуваються під час електророзрядної обробки, довів, що в умовах невеликих значень швидкості рідини конвективна дифузія значно перевищує молекулярну. Збільшення швидкості розчинення частинок лігнінів та пектинів в імпульсних кавітаційно-акустичних полях пояснюється також виникненням специфічних умов поблизу пухирця, який кавітує: потоки біля нього періодично змінюються як за величиною, так і за напрямком.

Частинки речовин, що розчиняються, знаходяться у потоках різного напрямку. Тому в цьому випадку швидкість розчинення може

збільшуватись на порядок величини та більше, якщо врахувати утворення нових поверхонь внаслідок диспергування частинок, що розчиняються.

Лігнін, що підлягає розчиненню, знаходиться у вигляді шару на поверхні з целюлози. Пришвидшення процесу його видалення у кавітаційно-акустичних полях здійснюється двома шляхами. По-перше, акустичні течії, що створюються на границі розділу фаз, переводять процес з області молекулярної дифузії в область конвективної дифузії, яка значно пришвидшує загальний дифузійний масоперенос. По-друге, потік кавітаційних пухирців до поверхні створює умови, що сприяють руйнації дифузійного шару біля границі розділу фаз та збільшенню поверхні реакційного розчинення.

Збільшення розчинення лігніну та пектинів (рис. 3) з лляного волокна під час електророзрядної обробки у воді у порівнянні з розчинами, що традиційно використовуються у процесах переробки льону, пояснюється тим, що у розчинах електролітів значно збільшуються втрати електричного пробую, різко зменшується інтенсивність кавітаційних процесів, що і є причиною зменшення швидкості розчинення органічних речовин лляного волокна у порівнянні з електророзрядною обробкою у чистій воді. Крім того, в цьому випадку необхідно брати до уваги факт різкого скорочення часу розчинення та видалення пектинів та лігнінів в умовах підводного електричного вибуху.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином, порівнюючи результати електророзрядного способу делігніфікації з традиційним хімічним, можна дійти висновку, що процес електророзрядного видалення лігніну та пектинів є достатньо ефективним та може бути рекомендований як альтернативна заміна екологічно шкідливого виробництва на більш щадне до оточуючого середовища. Перспективним напрямком подальших досліджень є процеси відбілювання льоноволокна та лляної вати з використанням комбінації електророзрядної обробки та хімічного реагентного процесу з метою заміни бавовняної вати на лляну.

Список використаних джерел

1. Каталитические методы переработки древесины в целлюлозу с низким содержанием лигнина / Б. Н. Кузнецов, С. А. Кузнецова, В. Г. Данилов // Целлюлоза. Бумага. Картон. — 2007. — № 12. — С. 27—30.
2. Делигнификация соломы пшеницы смесью уксусной кислоты и пероксида водорода в присутствии сернокислотного катализатора / Б. Н. Кузнецов, В. Г. Данилов И. Г. Судакова, О. В. Яценкова, Н. И. Гарынцева, Е. Ф. Ибрагимов // Химия растительного сырья. — 2009 — № 4. — С. 39—44.
3. Сажин А. А. Исследование физико-химических процессов в системе этанол-уксусная кислота-вода и получение материалов на основе органо-сольвентных полуфабрикатов. Автореф. дис. на соиск. учен. степ. к.т.н.: Спец. 05.17.01 / Сажин Александр Анатольевич; [Марийс. гос. ун-т]. — Йошкар-Ола: 2004. — 20 с.
4. Влияние механохимических воздействий на эффективность ферментативного гидролиза лигно-целлюлозного сырья / Т. П. Щербакова, Е. В. Удоратина, Е. И. Макарова, В. В. Будаева // Ползуновский вестник. — 2013, № 3. — С. 224—229.
5. Демин В. А., Давыдов В. Д., Богомолов Б. Д. Электрохимическая отбелка сульфатной целлюлозы. — Л.: Наука, 1992. — 175 с.

YUSCHISHINA G. M., MALYUSHEVSKAYA A. P., MALYUSHEVSKIY P. P., ZUBENKO O. O.

Mykolaiv

THE ELECTRODISCHARGE DELIGNIFICATION OF FLAX FIBERS WITH THE SIMULTANEOUS USE OF THE CHEMICAL REACTANTS

The results of the researches on the delignification of flax fiber by electrodischarge method have been represented. The experiments were carried out using experimental electrodischarge plant «Urat-2m». It has been shown, that under condition of nonlinear cavitation, which appears during the electrodischarge processing of aqueous solutions, the chemical active particles are generated. These particles cause the covalent bond rupture of lignin molecules.

Keywords: the flax fiber, delignification, electrodischarge plant, nonlinear cavitation.

ЮЩИШИНА А. Н., МАЛЮШЕВСКАЯ А. П., МАЛЮШЕВСКИЙ П. П., ЗУБЕНКО А. А.

г. Николаев

ЭЛЕКТРОРАЗРЯДНАЯ ДЕЛИГНИФИКАЦИЯ ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА С ОДНОВРЕМЕННЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ

Представлены результаты исследований процессов делигнификации льняного волокна электроразрядным методом в растворах разного химического состава. Эксперименты были выполнены с использованием электроразрядной установки «Урат-2м». Показано, что в условиях нелинейной кавитации, которая возникает в процессе электрического разряда в водных растворах, наблюдается генерация химически активных частиц, которые вызывают разрушение ковалентных связей молекул лигнина.

Ключевые слова: льняное волокно, делигнификация, электроразрядное устройство, нелинейная кавитация.

Стаття надійшла до редколегії 14.04.201

УДК (611.819)

А. О. ЯБЛОНСЬКА, В. С. ЧЕРНО

м. Миколаїв

ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ КАМ'ЯНИСТО-ОСНОВНОЇ ПАЗУХИ ТВЕРДОЇ ОБОЛОНИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ОСНОВИ ЧЕРЕПА СОБАКИ (*Canidae*)

Використовуючи макро-мікроскопічні методи та методи морфологічного дослідження була досліджена просторова організація внутрішньо пазушних утворень твердої оболони головного мозку основи черепа собаки. Отримані дані форми, розмірів та розташування даних структур мають значний діапазон морфометричних результатів та підлягають подальшому ретельному дослідженню. Необхідність всебічного вивчення даних анатомічних утворень твердої мозкової оболони зумовлена анатомо-функціональною важливістю цього відділу венозної системи головного мозку. Кам'янисто-основний венозний колектор виконує важливу функцію у ссавців, шляхом формування відтоку крові спереду назад з'єднуючи притоки печеристої пазухи з потиличною та крайовою пазухами основи черепа. Останнє має важливе значення у регуляції кровообігу головного мозку та формуванні анастомотичних зв'язків між печеристо-очним та базальнохребтовим венозними басейнами, які призначені для компенсаторного регулювання відтоку крові із порожнини черепа тварини.

Отримані результати дослідження можуть бути використані в учбовому процесі на кафедрах морфологічного профілю.

Ключові слова: кам'янисто-основна пазуха, основа черепа, собака.

Постановка проблеми: Дослідження пазух ТОГМ мозку завжди було актуальним з позиції розуміння кровообігу у його структурах. Сучасний стан вивчення структурної організації пазушних утворень твердої оболони головного мозку людини та тварин потребує вивчення гістотопографії шарів стінок та клітинних структур для розуміння та моделювання гемодинаміки у даних морфологічних структурах.

Пазухи ТОГМ мозку є не тільки венозними колекторами головного мозку, але й внутрішньочерепними регуляторами розподілу крові, підтвердженням цього є складна внутрішньо-пазушна будова та розвинений нерво-рецепторний апарат стінок пазух. Форма, розміри та розташування цих утворень мають значний діапазон індивідуальної анатомічної мінливості і підлягають подальшому ретельному дослідженню.

Аналіз останніх досліджень та публікацій: Аналіз літератури засвідчує, що особливе зацікавлення серед робіт, присвячених вивченню ТОГМ викликають дослідження венозних колекторів. Відомо, що венозна система головного мозку і його оболонок виконує важливу роль у транспортуванні й розподілі венозної крові, а також у регуляції внутрішньочерепного тиску [5]. Проведено дослідження з вивчення особливостей будови, топографії, форми й розмірів пазушних утворень ТОГМ основи черепа собаки [6].

Дослідженнями встановлено, що пазушно-венозні утворення твердої оболони головного мозку у собаки мають ряд видових особливостей. Виділені дві групи пазух твердої оболони головного мозку – склепіння й основи черепа [4]. До пазух склепіння черепа собаки відносяться: сагітальний синус, прямий, лівий і правий поперечні, потиличні й синусний стік [3].

Встановлено, що для безпородних собак характерна значно виражена пазушно-венозна сітка основи черепа. Вона представлена такими відділами: печеристим, міжпечеристими, потиличним, кам'янисто-основними, крайовими (термінальними) і хребтними синусами [1].

Басейни кам'янисто-основних синусів представлені групами базальних вен передньо-бокової і задньо-бокової локалізації по відношенню до печеристого синуса. У зв'язку з цим варто виділити відповідні ліво- і правобічні групи базальних вен, що впадають у кам'янисто-основні синуси. Їхня кількість варіює від 3 до 6 судин з діаметром 1–2 мм. Є виражені групи гілок цих вен з діаметром від 250 до 450 мкм, що формують анастоматичні зв'язки з печеристим і потиличним синусами [2].

Постановка завдання. Дослідити просторову організацію кам'янисто-основної пазухи твердої оболони головного мозку основи черепа собаки, та визначити роль даного анатомічного утворення у венозній системі головного мозку.

Матеріали і методика досліджень. Об'єктом досліджень є пазухи твердої оболони головного мозку основи черепа собаки.

Дослідження виконано на 12 препаратах, виготовлених з головного мозку та його оболонок безпородних собак.

Дослідження проведені на собаках, які померли природнім шляхом, або після захворювань не пов'язаних з патологією органів голови.

У дослідженні застосовані наступні методики: препарування, морфометрія (синусометрія); виготовлення корозійних (желатинових) препаратів вен і пазух ТОГМ; ін'єкція вен і пазух ТОГМ; комп'ютерно-графічний аналіз одержаних даних.

Препарування здійснювалось за загальноприйнятими методиками.

Корозійні препарати вен і синусів ТОГМ виготовляли із застосуванням протакрим-М, що самотвердіє, за такою методикою: змішування полімеру до мономера 1:2 або 1:4; утворення кашоподібної суміші, у яку додавали фарби (спиртовий розчин чорнила) Потім препарати витримували при кімнатній температурі до повної полімеризації, що настає протягом доби. Після цього препарати поміщали в резервуар з концентрованим розчином соляної кислоти, де витримували до повного розплавлювання всіх тканин. Далі промивали препарати під проточною водою. Одержані зліпки синусів і вен головного мозку з оболонками маркували й протоколювали. Дана методика дозволяє вивчати просторові взаємозв'язки пазушно-венозних утворень ТОГМ і проводити порівняльно-анатомічну характеристику у людини й собаки.

Ін'єкція вен і синусів ТОГМ включала застосування різних ін'єкційних мас, які вводили вручну за допомогою шприца або використовували спеціальний пристрій для заповнення судинної системи анатомічних препаратів, застосовували 3–10%-вий розчини туш-желатину, який вводили через катетери, вставлені у внутрішні яремні вени. Їх укріплювали кисетним швом до тканини ТОГМ або шовковою лігатурою навколо вени.

Ін'єкція вен і синусів ТОГМ у собак відрізнялася тим, що у першу чергу вводили ін'єкційні маси тільки через внутрішні яремні вени на трупах тварин. Потім виконували тре-

панажію склепіння черепа й витягували головний мозок з оболонками за методикою. Після ін'єкції препарати фіксували в 4–10%-вому розчині формаліну протягом 10–15 днів.

Комп'ютерно-графічний аналіз здійснювався за допомогою програмного забезпечення Origin 6.1. Дана програма дає можливість побудувати графік судин твердої оболони головного мозку, щоб визначити їх положення у просторі.

Результати досліджень та їх обговорення.

Кам'янисто-основна пазуха парна, знаходиться на медіальній поверхні кам'янистих частин скроневих кісток (рис. 1).

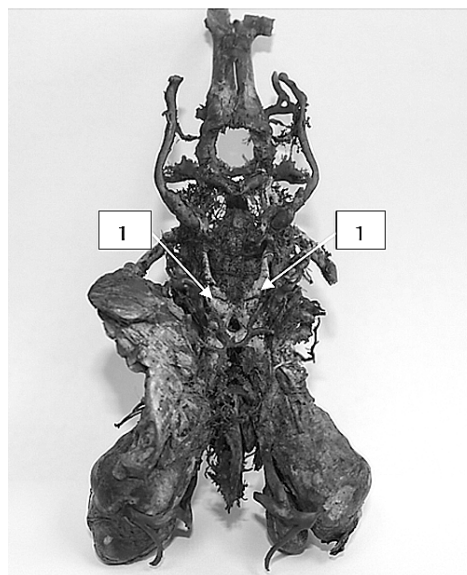


Рис. 1. Загальний вигляд кам'янисто-основної пазухи собаки (показаний стрілкою). Фото з корозійного препарату № 6:
1 – кам'янисто-основна пазуха

Кам'янисто-основна пазуха виконує важливу функцію, а саме: формує шляхи відтоку крові спереду назад та з'єднує притоки печеристої пазухи з потиличною та крайовою пазухами основи черепа.

Дана пазуха має сіткоподібну форму та велику кількість венозних гілок і анастомозів, які мають різноманітний напрямок, а саме: поперечні зверху донизу; косі у висхідному та низхідному напрямку; подовжені донизу і дозаду; комбіновані і сіткоподібні у вигляді судинних гілок та петель.

Встановлено, що розміри кам'янисто-основної пазухи повністю залежать від параметрів голови та черепа собаки. (табл. 1)

Таблиця 1

Розміри кам'янисто-основної пазухи у собак різної ваги (в мм)

№ п\п	Дослідні тварини показники	Вага		
		До 10 кг	До 20 кг	Більше 20 кг
1	Довжина зліва	15,0–20,5	21,0–31,0	31,0–40,0
	справа	14,8–26,2	21,1–30,8	32,0–42,0
2	Ширина зліва	2,0–2,7	2,9–3,7	4,0–6,9
	справа	2,0–2,8	2,8–3,8	4,0–6,8
3	Висота зліва	1,0–1,8	2,0–3,0	3,0–4,1
	справа	1,0–2,0	2,1–3,2	3,1–4,5

Згідно наших даним, довжина цієї пазухи у собак різної ваги варіює від 15,0 до 41,0 мм, при цьому маючи ширину у межах 2,0–6,8 мм та висоту – 1,0–4,8 мм. Однак це характерно для магістральної форми кам'янисто-основної пазухи, коли чітко контурірує її стовбур на конкретному протязі. Частіше цей колектор має сіткоподібну форму з великою кількістю венозних гілок та анастомозів. Інакше слід виділяти багатоканальний або багатогілковий варіант будови даної пазухи.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Використовуючи макро-мікроскопічні методи та методи морфологічного дослідження було встановлено, що кам'янисто-основна пазуха парна, знаходиться на медіальній поверхні кам'янистих частин скроневих кісток. Кам'янисто-основний венозний колектор виконує важливу функцію у ссавців, шляхом формування відтоку крові спереду назад з'єднуючи притоки печеристої пазухи з потиличною та крайовою пазухами основи черепа. Останнє має важливе значення у регуляції кровообігу головного мозку та формуванні анастомотичних зв'язків між печеристим та базальнохребтовим венозними басейнами, які призначені для компенсаторного регулювання відтоку крові із порожнини черепа тварини.

Використання нових методик морфометричних досліджень, визначення внутрішньовидової мінливості, спостереження за формуванням просторової організації пазух ТОГМ у філогенетичному аспекті дозволять відкрити більш ретельні механізми гемодинаміки в головному мозку та перебігу патологічних процесів, пов'язаних з ними.

Список використаних джерел

1. Чалый В. А. Порівняльна анатомія пазушно-венозних утворень твердої оболони головного мозку людини й собаки : автореф. дис. канд. мед. наук: 14.03.01 / В. А. Чалый ; Луган. держ. мед. ун-т МОЗ України, Харк. нац. мед. ун-т МОЗ України. — Х., 2009. — 16 с. — Бібліогр. : с. 14. — Б. ц.
2. Чалый В. А. Клинико-морфологическая характеристика синусов твердой оболочки головного мозга человека и собаки / В. А. Чалый // Укр. журнал клін. та лаборат. медицини. — 2009. — Т. 4, № 1. — С. 84–87.
3. Чалый В. А. Морфологическая оценка синусов твердой оболочки головного мозга собаки / В. А. Чалый // Український медичний альманах. — 2008. — Т. 11, № 5. — С. 185–188.
4. Howard E. Evans, Alexander de Lahunta - Miller's Anatomy of the Dog (4th ed.) — 2012.
5. Красников Ю. А. Клинико-морфологические особенности иннервации главного венозного коллектора головного мозга позвоночных / Ю. А. Красников // Научно-методический электронный журнал «Концепт». — 2013. — Т. 4, № 34. — С. 1536–1540.
6. Черно В. С. Пространственная организация и особенности строения верхнего сагиттального синуса собаки / В. С. Черно, Ю. Н. Вовк // «Вісник морфології». — 2011. — Т. 17, № 3. — С. 488–492.

YABLONSKAYA A. A., CHERNO V. S.

Mykolaiv

SPATIAL ORGANIZATION OF THE BASIC SINUS STONY-HARD SHELL OF THE BRAIN OF THE DOG (CANIDAE)

Using macro- microscopic techniques and methods of morphological study was investigated the spatial organization of internal structures axillary dura mater of the brain skull base dog. The data shape, size and location of these structures have a significant range of morphometric results and subject to further careful investigation. The need for a comprehensive study of data anatomical structures of the dura mater caused by anatomical and functional importance of this department of the venous system of the brain. Rocky- main venous collector

has an important function in mammals by forming the outflow of blood from front to back connecting the cavernous sinus with tributaries and Provincial occipital sinus skull base. The latter is important in the regulation of cerebral circulation and the formation of connections between the cavernous anastomotychnyh - eye and bazalnohrebtovyum venous pools, which are designed for compensatory regulation of blood outflow from the cranial cavity of the animal.

Keywords: sinus stony- hard shell, brain skull base, dog (canidae).

ЯБЛОНСКАЯ А. А., ЧЕРНО В. С.

г. Николаев

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КАМЕНИСТО-ОСНОВНОЙ ПАЗУХИ ТВЕРДОЙ ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА СОБАКИ (CANIDAE)

Используя макро-микроскопические методы и методы морфологического исследования была исследована пространственная организация внутренне пазушных образований твердой оболочки головного мозга основания черепа собаки. Полученные данные формы, размеров и расположения данных структур имеют значительный диапазон морфометрических результатов и подлежат дальнейшему тщательному исследованию. Необходимость всестороннего изучения данных анатомических образований твердой мозговой оболочки обусловлена анатомо-функциональной важности этого отдела венозной системы головного мозга. Каменисто - основной венозный коллектор выполняет важную функцию у млекопитающих, путем формирования оттока крови спереди назад соединяя притока пещеристой пазухи с затылочной и краевой пазухами основания черепа. Последнее имеет важное значение в регуляции кровообращения головного мозга и формировании анастомотичных связей между пещеристых – глазным и базальнохребтовым венозными бассейнами, которые предназначены для компенсаторного регулирования оттока крови из полости черепа животного. Полученные результаты исследования могут быть использованы в учебном процессе на кафедрах морфологического профиля.

Ключевые слова: каменисто - основная пазуха, основание черепа, собака.

Стаття надійшла до редколегії 04.04.2014

УДК 611.819.

К. М. ЯКИМ, В. С. ЧЕРНО

м. Николаїв

СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕЧЕРИСТОЇ ПАЗУХИ ТВЕРДОЇ ОБОЛОНИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ОСНОВИ ЧЕРЕПА СОБАКИ

В даній статті вивчено особливості гістологічної структури стінок печеристої пазухи твердої оболони головного мозку собаки. Надано аналіз топографічному і кількісному складу клітинних елементів. Дане дослідження зумовлене необхідністю доповнити морфологічні уявлення щодо структурної організації печеристої пазухи.

Ключові слова: пазухи, пазушні структури, тверда оболонка головного мозку, собака.

Постановка проблеми. Серед захворювань органів голови з ураженням судин головного мозку на першому місці виступають черепно-мозкові травми, що часто супроводжуються ушкодженням пазух з подальшим крововиливом, який нерідко закінчується летальним наслідком. Тому оперативні втручання на цій ділянці потребують постійного вдосконалення і вирішення проблем пов'язаних з зупинкою кровотечі. Як відомо для розробки методів та удосконалення операційної техніки в експерименті використовують лабораторних тварин. Ці організми залучають і для

вивчення дії різних хімічних речовин, в тому числі і лікарських. Це відбувається з одною метою: впровадження отриманих результатів на благо людини. Тому вивчення фізіологічних відправлень та морфологічних особливостей тих чи інших систем лабораторних тварин в нормі набуває суттєвого значення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вивченню цієї проблеми було присвячено багато досліджень ХХ та ХХІ століття. Індивідуальну мінливість пазух твердої оболони головного мозку (ТОГМ) було висвітлено в роботах Бекова Д. Б. [1]. Структурна організа-

ція стінок пазух ТОГМ у дорослих людей була детально досліджена такими вченими як Среселі М. А. і Большаков О. П. [8]. Вовк Ю. М. [2, 3] та співавтори вивчали морфометрію і країно-топографічні відносини пазух ТОГМ. Індивідуальну анатомічну мінливість пазушного стоку та великих пазух твердої мозкової оболони потиличного відділу голови людини, а також морфологічні особливості пазух ТОГМ людини у віковому аспекті досліджувала Фоміних Т. А. [9, 10, 11]. Розвиток та становлення в пренатальному та постнатальному періодах онтогенезу набуло відображення у дослідженнях професора Хилька Ю. К. [12]. Порівняльну морфофункціональну характеристику конвенсиктальної ТОГМ онтогенеза лабораторних тварин від макро- до мікроструктур шарів провів Куліков В. В. [4]. Красніков Ю. О. [5] в своїх дослідженнях вивчав порівняльну морфологію венозних колекторів ТОГМ хребетних, де приділив основну увагу просторовій організації окремих видів тварин. В роботах Лебедева С. В. [6] проводилась порівняльна морфофункціональна характеристика венозних колекторів центральної нервової системи хребетних. Таким чином аналіз сучасних літературних джерел свідчить про відсутність комплексних досліджень з вивчення структурної та морфологічної організації пазух ТОГМ собаки.

Постановка завдання: Вивчити структурну організацію печеристої пазухи ТОГМ основи черепа собаки.

Досягнення цієї мети зводиться до рішень наступних задач дослідження:

1. Вивчити гістологічну структуру організації стінок пазухи.
2. Вивчити люменальну поверхню стінок пазухи.
3. Вивчити цитоархітектоніку і різноманітність клітинних елементів гістологічних шарів стінок печеристої пазухи.
4. Дати морфофункціональну характеристику пазухи.

Матеріали і методика досліджень. Матеріалом для досліджень служили печеристі пазухи ТОГМ, взяті у безпородних собак вагою від 5 до 10 кг. за всіма біотичними міжнародними вимогами без захворювань органів голови. Для досліджень було взято 10 препаратів печеристих пазух ТОГМ основи черепа собаки.

Після взяття матеріал фіксували у 12% розчині формаліну, потім виготовляли серійні парафінові зрізи за загально прийнятою методикою [7] з подальшим фарбуванням гематоксиліном і еозином.

Результати досліджень та їх обговорення. На поперечних зрізах печеристої пазухи можна розрізнити наступні шари стінки:

1. Ендотелій, представлений тонким шаром, товщина якого неоднакова, в основному складає 2 клітини, а в місцях потовщення 3 клітини.

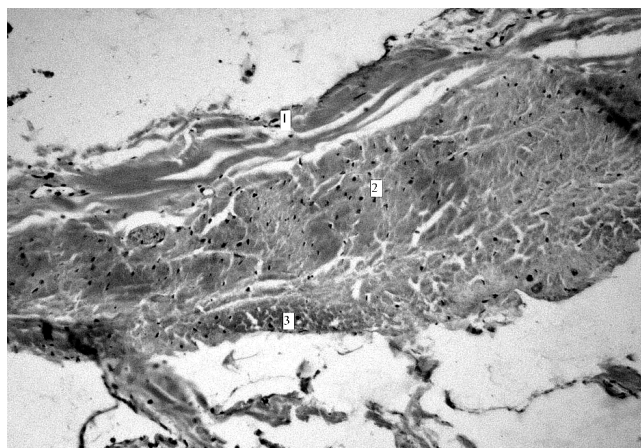


Рис. 1. Товща стінки печеристої пазухи (об. 10):
1 – ендотеліальний шар; 2 – шар пухкої сполучної тканини; 3 – шар щільної сполучної тканини

Ендотеліоцити полігональної форми, витягнуті у довжину клітини. Ядра ендотеліоцитів видовжено-овальної форми, розміром 10–14 мкм., розташовані в кілька шарів, накопичують гематоксилін. Люменальна поверхня стінки представлена поверхневим шаром ендотеліоцитів, які значно більші за розмірами від наступних шарів цих клітин. Ендотеліоцити люменальної поверхні інтенсивніше накопичують гематоксилін, порівняно з наступними шарами ендотеліоцитів.

2. Під ендотелієм чітко розрізняється шар пухкої сполучної тканини, представлений пучками еластичних волокон, який займає більшу частину товщини стінок печеристої пазухи. Також можна розрізнити в цьому шарі клітини фібробластичного ряду з витягнутими ядрами, які накопичують еозин.

Серед пучків еластичних волокон та клітин фібробластичного ряду спостерігаються гладко-м'язові клітини, які мають повздовжньої звитості хід і такими ж довгими ядра, що інтенсивно забарвлюються.

При чому спостерігається певна послідовність знаходження клітинних елементів. Шар гладко-м'язових клітин змінюється шаром фібробластичних клітин. Також виявляється наявність гладко-м'язових елементів між пучками еластичних волокон, що змінюють хід напрямку з горизонтального у нисхідний, що можна спостерігати на рис. 2.

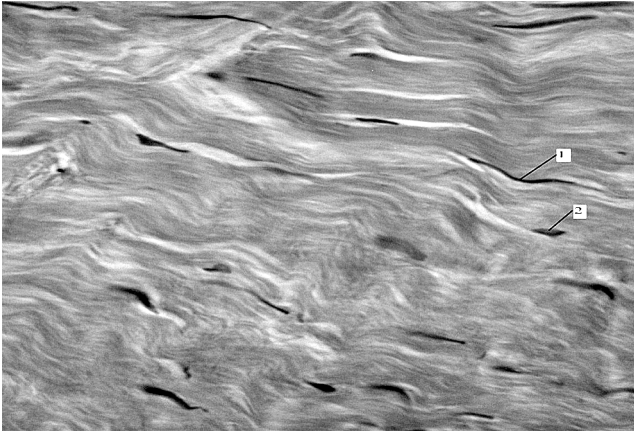


Рис. 2. Зміна ходу напрямку еластичних волокон печеристої пазухи з горизонтального у нисхідний (об. 40):

1 – гладко-м'язова клітина; 2 – клітина фібробластичного ряду

Даний шар еластичних волокон з елементами гладко-м'язових структур може свідчити про достатньо потужні механізми скорочення гладко-м'язових елементів з подальшою функцією протискання крові з заходом тока крові в просвіті пазухи, так і зворотній механізм у разі наповнення та переповнення пазухи стінка розтягуючись збільшує об'єм просвіту крові, що вступила в об'єм пазухи. Дана структура організації свідчить про виражені механізми адаптації пазушних структур до зміни тиску, об'єму та швидкості кровотоку. Скоротливий ефект активно впливає і у здійсненні напрямку руху відтікаючої крові.

3. Зовнішній шар стінки - щільна сполучна тканина, представлена пучками колагенових волокон, між якими в невеликій кількості розташовані еластичні волокна. В цьому шарі спостерігається поперечний хід колагенових волокон. Функціонально колагенові волокна надають даній структурі міцність. Між окремими пучками спостерігається повздовжній хід колагенових волокон, що формує єдиний каркас переплетіння повздовжнього та поперечного ходу волокон, які інтенсивніше забарвлюються еозином порівняно з еластичними.

В участі кровотоку приймають всі шари стінки. У печеристій пазухі відбуваються великі функціональні зміни у кровотоці. По боках печеристої пазухи внутрішні сонні артерії потрапляють до порожнини черепа і функціональний стан цих структур впливає один на одного, тому можна припустити, що пульсова хвиля, яка розповсюджується по стінці внутрішньої сонної артерії впливає на функціональний стан стінки печеристої пазухи змінюючи її форму, тиск крові всередині пазухи та об'єм внутрішнього простору. Саме такі коливання функціонального стану відображаються на цитоархітектоніці між печеристих анастомозів, які за рахунок наявності еластичних та м'язових елементів здатні гасити пульсові коливання та гемокомпресійні впливи на внутрішні стінки пазухи.

Висновки і перспективи подальших досліджень:

1. Провівши експериментальне дослідження ми виявили, що стінки печеристої пазухи складаються з 3 шарів, а саме внутрішня поверхня стінки представлена ендотеліальною вистелкою, товщина якої нерівномірна; середній шар – пухка сполучна тканина, представлена еластичними волокнами, між якими виявляється наявність елементів гладко-м'язових структур; зовнішній шар стінки – щільна сполучна тканина, представлена пучками колагенових волокон, між якими в невеликій кількості розташовані еластичні волокна.

2. Люменальна поверхня стінки представлена поверхневим шаром ендотеліоцитів, які значно більші за розмірами від наступних шарів цих клітин. Ендотеліоцити люменальної поверхні інтенсивніше накопичують гематоксилін, порівняно з наступними шарами ендотеліоцитів.

3. У внутрішньому шарі стінки, ендотеліоцити полігональної форми, витягнуті у довжину клітини. Ядра ендотеліоцитів видовжено-овальної форми, розміром 10-14 мкм., розташовані в кілька шарів, накопичують гематоксилін. В середньому шарі спостерігаються клітини фібробластичного ряду з витягнутими ядрами, які накопичують еозин і гладко-м'язові клітини, які мають повздовжньої звитості хід і такими ж довгими ядра, що інтенсивно забарвлюються. При чому спостерігається певна послідовність знаходження клітин-

них елементів. Шар гладко-м'язових клітин змінюється шаром фібробластичних клітин. На зовні стінка вкрита великими клітинами, розміри яких більші ніж у клітин у середньому та внутрішньому шарі. Вони мають великі шароподібні ядра, що помірно накопичують основний барвник.

4. В часті кровотоку приймають всі шари стінки пазухи. Середній шар свідчить про достатньо потужні механізми скорочення гладко-м'язових елементів з подальшою функцією протискання крові з заходом тока крові в просвіті пазухи, так і зворотній механізм у разі наповнення та переповнення пазухи стінка розтягуючись збільшує об'єм просвіту крові, що вступила в об'єм пазухи. Дана структура організації свідчить про виражені механізми адаптації пазушних структур до зміни тиску, об'єму та швидкості кровотоку. Скоротливий ефект активно впливає і у здійсненні на пряму руху відтікаючої крові.

В перспективі подальших досліджень є доповнення морфологічних уявлень щодо структурної організації тої чи іншої пазухи.

Список використаних джерел

1. Беков Д. Б. Атлас артерий и вен головного мозга человека / Д. Б. Беков, С. С. Михайлов. — М. : Медицина, 1979. — 288 с.
2. Вовк Ю. М. Морфологія пазух твердої мозкової оболонки людини / Ю. М. Вовк, Т. А. Фоміних, В. В. Спригін // Український медичний альманах. — 2002. — № 3. — С. 25—28.
3. Вовк Ю. Н. Морфологические и краниометрические особенности синусов твердой оболочки го-

ловного мозга собаки / Ю. Н. Вовк, В. С. Черно, В. А. Чалый // Вісник проблем біології і медицини. — 2011, № 3. — С. 20—23.

4. Куликов В. В. Функциональная морфология твёрдой оболочки головного мозга / автореф. дис. на получение науч. степени доктора мед. наук: спец. 14.03.01. / нормальная анатомия / В. В. Куликов. — М., 1995. — 23 с.
5. Красников Ю. А. Сравнительная морфология венозных коллекторов головного мозга позвоночных / автореф. дис. на получение науч. степени доктора мед. наук: спец. 14.03.01. / нормальная анатомия / Ю. А. Красников. — М., 1992. — 27 с.
6. Лебедев С. В. порівняльна морфофункціональна характеристика венозних колекторів центральної нервової системи хребетних / автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора мед. наук: спец. 14.03.01. / нормальна анатомія / С. В. Лебедев. — Харків, 2003. — 28 с.
7. Меркулов Г. А. Курс патологистологической техники / Г. А. Меркулов. — Л. : Медицина, 1969. — 5-е изд. — 645 с.
8. Сресели М. А. Клинико-физиологические аспекты морфологии синусов твёрдой мозговой оболочки / М. А. Сресели, О. П. Большаков. — Л. : Медицина, 1977. — 174 с.
9. Фоминых Т. А. Индивидуальная анатомическая изменчивость синусного стока. / автореф. дис. канд. мед. наук. / Т. А. Фоминых. — Харків, 1997. — 25 с.
10. Фоминых Т. А. Особенности строения синусов твёрдой мозговой оболочки человека в возрастном аспекте / Т. А. Фоминых // Український медичний альманах. — 2001. — Т. 4, № 5. — С. 161—163.
11. Фоминых Т. А. Індивідуальна анатомічна мінливість великих синусів твердої мозкової оболонки потиличного відділу голови людини / Т. А. Фоміних // Український медичний альманах. — 2000. — Т. 3, № 3. — С. 166—168.
12. Хилько Ю. К. Развитие, становления та відмінності в будові стінок пазух твердої оболонки головного мозку людини в онтогенезі / автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора мед. наук: спец. 14.03.01. / нормальна анатомія / Ю. К. Хилько. — Харків, 2003. — 28 с.

YAKYM K. N., CHERNO V. S.

Mykolaiv

STRUCTURAL ORGANIZATION OF CAVERNOUS SINUS OF DURA MATER OF THE BRAINE OF THE DOG

In this article studied the histological features of the structure of the walls of the cavernous sinus dura mater of the brain of the dog. The analysis of topographic and quantitative composition of the cellular elements. This research predefined by a necessity to complement morphological presentations in relation to structural organization cavernous sine. To date, there are no generally accepted data on the histological structure of sinus dura mater of the brain (TOHM) dog skull base. A lack of basic research on tsytoarhitektoniky – axillary vein structures of the brain. Therefore, it becomes necessary to conduct basic research to summarize the morphological representations regarding the structural organization of the venous reservoir of the brain.

Key words: sinuses, sinuses structures, dura mater, brain, dog.

ЯКИМ Е. Н., ЧЕРНО В. С.

г. Николаев

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕЩЕРИСТОГО СИНУСА ТВЁРДОЙ ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ОСНОВЫ ЧЕРЕПА СОБАКИ

В данной статье изучены особенности гистологической структуры стенок пещеристого синуса твёрдой оболочки головного мозга собаки. Дан анализ топографическому и количественному составу клеточных элементов. Данное исследование обусловлено необходимостью дополнить морфологические представления о структурной организации пещеристого синуса.

Ключевые слова: синусы, синусные структуры, твёрдая оболочка головного мозга, собака.

Стаття надійшла до редколегії 14.04.2014

УДК 616.33-002-07:579.835.12

**А. А. АВРАМЕНКО, А. Г. ЛАТИЙ, О. В. ГОЛОВЛЁВА,
Ю. А. КАЛАНТАЙ, Г. К. АЗЕНКО, Д. И. КОРЕНЧУК**

г. Николаев

ЧАСТОТА ВЫЯВЛЕНИЯ АКТИВНЫХ ФОРМ ХЕЛИКОБАКТЕРНОЙ ИНФЕКЦИИ НА СЛИЗИСТОЙ РАЗНЫХ ЗОН ЖЕЛУДКА У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ХЕЛИКОБАКТЕРИОЗОМ ПРИ ИХ ПЛАНОВОМ ТЕСТИРОВАНИИ (РЕЗУЛЬТАТЫ 697-ми ИССЛЕДОВАНИЙ)

Было проведено комплексное обследование 697 больных хроническим хеликобактериозом, которое включало рН-метрию, эзофагогастродуоденоскопию, двойное тестирование на хеликобактерную инфекцию и гистологические исследования слизистой желудка по 4-м топографическим зонам. Было выяснено, что частота выявления активных форм хеликобактерной инфекции была наибольшая – 100% – на слизистой тела желудка по малой кривизне, а наименьшая – 35% – на слизистой антрального отдела желудка по большой кривизне.

Ключевые слова: хеликобактерная инфекция, хронический хеликобактериоз, частота выявления.

Постановка проблемы. Открытие в 1983 году австралийскими учёными Б. Маршаллом и Дж. Р. Уоренном бактерии, получившей название *Helicobacter pylori* (HP), и определение её роли в этиологии таких заболеваний как хронический гастрит (ХГ) типа В, язвенная болезнь, рак желудка и MALT-лимфома, породило вопрос о своевременном и достоверном её выявлении [1]. Одним из самых доступных методов является уреазный тест, который обычно проводят при помощи биоптатов слизистой, взятых стандартно в антральном отделе желудка по большой кривизне [1, 2, 3, 4]. В доступной нам литературе не отражены данные о частоте выявления активных форм хеликобактерной инфекции в разных зонах желудка при массовом обследовании больных хроническим хеликобактериозом в условиях медицинских заведений, что и стало поводом для нашей работы.

Анализ последних исследований и публикаций. При анализе последних исследований и публикаций можно сделать вывод, что нынешние позиции ведущих гастроэнтерологов, которые входят в Европейскую группу по борьбе с хеликобактерной инфекцией, по отношению к способам тестирования на HP-инфекцию сводятся к тому, что ведущими методами являются дыхательный тест и стул-тест, которые признаются равноценными и которые так удобны для пациентов, так как

являются не инвазивными [5, 6, 7]. Однако такие методы имеют и свои изъяны, так как они не могут контролировать слизистую тела желудка по малой кривизне в средней-верхней трети [3].

Постановка задания. Определить частоту выявления активных форм хеликобактерной инфекции в разных зонах желудка при массовом комплексном обследовании больных хроническим хеликобактериозом в условиях медицинского центра.

Материалы и методы исследования. В период с июня 2011 года по декабрь 2013 года на базе эндоскопического кабинета Центра прогрессивной медицины и реабилитации «Rea+Med» г. Николаева было первично комплексно обследовано 697 пациентов, которые обратились за специализированной медицинской помощью в центр. Возраст пациентов колебался от 18 до 75-ти лет (средний возраст составил $47,3 \pm 0,13$ года); лиц мужского пола было 383 (54,9%), женского – 314 (45,1%).

Комплексное обследование включало: пошаговую внутрижелудочную рН – метрию по методике Чернобрового В. Н. [8]; эзофагогастродуоденоскопию (ЭГДС) по общепринятой методике [9]; двойное тестирование на HP: тест на уреазную активность и микроскопирование окрашенных по Гимза мазков-отпечатков, материал для которых брался во время проведения эндоскопии из 4-х топогра-

фических зон: из средней трети антрального отдела и тела желудка по большой и малой кривизне по разработанной нами методике [4], а также гистологические исследования слизистой желудка, материал для которых брался из тех же зон, по общепринятой методике с учётом последних классификаций [4].

Последовательность обследования: сначала больным проводилась рН-метрия, а после – ЭГДС с забором биопсийного материала для проведения тестирования на НР и гистологических исследований слизистой желудка. Исследование проводилось утром, натощак, через 12–14 часов после последнего приёма пищи. Полученные данные были обработаны статистически с помощью t-критерия Стьюдента с вычислением средних величин (M) и оценкой вероятности отклонений (m). Изменения считались статистически достоверными при $p < 0,05$. Статистические расчёты выполнялись с помощью электронных таблиц Excel для Microsoft Office.

Результаты исследований и их обсуждение. При проведении рН-метрии были выявлены все уровни кислотности, кроме анацидности: гиперацидность выраженная – у 108-ми (15,5%), гиперацидность умеренная – у 113-ти (16,2%), нормацидность – у 218-ти (31,3%), гипоацидность умеренная – у 148-ми (21,2%), гипоацидность выраженная – у 110-ти (15,8%).

При проведении ЭГДС и анализе данных гистологических исследований у всех больных в 100% случаев было подтверждено наличие ХГ как в активной, так и в неактивной стадии разной степени выраженности. При анализе эндоскопической картины у 84-х (12,1%) пациентов была выявлена ЯБ с разной локализацией язвенного дефекта и в разной стадии развития: в луковице двенадцатиперстной кишки – у 70-ти (10%); в препилорической зоне и пилорическом канале – у 9-ти (1,4%), медиогастральные язвы – у 5-ти (0,7%) пациентов. Размеры язвенных дефектов в пилоробульбарной зоне колебались от 0,7 до 2,7 см и в среднем составляли $1,39 \pm 0,22$ см; размеры медиогастральных язв колебались от 1,3 до 3,5 см и в среднем составили $2,51 \pm 0,90$ см. У 139-ти (19,9%) пациентов имелись проявления перенесенных в прошлом язв в виде рубцовой деформации разной степени выраженности: грубая деформация – у 27-ми (3,8%), умеренная – у 46-ти (6,6%), незначительная – у 66-ти (9,5%) пациентов.

При тестировании на НР хеликобактерная инфекция была выявлена в 100% случаев при степени обсеменения от (+) до (+ + +). Данные по частоте выявления и степени обсеменения слизистой желудка активными формами НР-инфекции по топографическим зонам желудка у больных хроническим хеликобактериозом отражены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Частота выявления активных форм НР-инфекции на слизистой различных топографических зон желудка у больных хроническим хеликобактериозом (n = 697)

Название топографической зоны желудка							
Антральный отдел желудка				Тело желудка			
Большая кривизна		Малая кривизна		Большая кривизна		Малая кривизна	
число	%	число	%	число	%	число	%
244	35	417	59,8	513	73,6	697	100

Примечание: n – количество исследований.

Таблица 2

Степень обсеменения слизистой желудка НР-инфекцией по топографическим зонам у больных хроническим хеликобактериозом

Топографические зоны желудка	Степень обсеменения слизистой желудка активными формами НР-инфекцией по зонам (+) / (M ± m)
Антральный отдел (n = 697)	а) $1,08 \pm 0,13$; б) $2,11 \pm 0,11$
Тело желудка (n = 697)	а) $2,43 \pm 0,11$; б) $2,87 \pm 0,09$

Примечание: n – количество исследований; а) – большая кривизна; б) – малая кривизна.

При сравнительном анализе данных по частоте выявления и средней степени обсеменения НР-инфекцией слизистой желудка по топографическим зонам можно отметить достоверно ($p < 0,05$) более высокий уровень обсеменения слизистой активными формами НР-инфекции в теле желудка по малой кривизне по сравнению с степенью обсеменения в антральном отделе желудка по большой кривизне, что является прямым следствием более частого выявления (на 65% больше) НР-инфекции в первой зоне по сравнению со второй.

Полученные данные можно трактовать с позиции неоднородности воздействия различных негативных для активных форм НР-инфекции факторов при расположении бактерий в различных зонах желудка. Слизистая антрального отдела желудка по большой кривизне максимально подвергается воздействию таких негативных факторов для активной формы НР-инфекции как желчь и панкреатический сок, содержащий ферменты поджелудочной железы, при дуоденогастральном рефлюксе [1]; средняя-верхняя треть тела желудка по малой кривизне из-за удалённости наименее подвержена этому воздействию, что позволяет НР максимально сохраниться в активной форме [1, 3].

Выводы и перспективы дальнейших исследований.

1. При плановом обследовании 697-ми больных хроническим хеликобактериозом наибольшая частота выявления активных форм хеликобактерной инфекции – 100% – была отмечена на слизистой тела желудка по малой кривизне, а наименьшая – 35% – на слизистой антрального отдела желудка по большой кривизне.

2. Данные результаты обязуют проводить уреазный тест на НР-инфекцию из 4-х топо-

графических зон желудка для получения более достоверных данных.

Изучить достоверность дыхательного теста в сравнении с данными, полученными при двойном тестировании на НР-инфекцию (уреазный тест и микроскопирование окрашенных мазков-отпечатков) из четырёх топографических зон желудка.

Список использованных источников

1. Авраменко А. А. Хеликобактериоз / А. А. Авраменко, А. И. Гоженко. — Николаев, «Х-press полиграфия», 2007. — 336 с.
2. Авраменко А. А. Язвенная болезнь (очерки клинической патофизиологии) / А. А. Авраменко, А. И. Гоженко, В. С. Гойдык. — Одесса, ООО «РА «АРТ-В», 2008. — 304 с.
3. Авраменко А. А. Достоверность тестов по выявлению хеликобактерной инфекции у больных хроническим хеликобактериозом / А. А. Авраменко, И. Н. Шухтина // Клінічна та експериментальна патологія. — 2012. — Т. XI, № 4 (42). — С. 4—7.
4. Патент на корисну модель 17723 Украина, UA МПК А61В1/00 Спосіб діагностики хронічного гастриту типу В, а також виразкової хвороби та раку шлунка, асоційованих з гелікобактерною інфекцією / А. О. Авраменко. — № у 200603422; Заявл. 29.03.06; Опубл. 16.10.06, Бюл. № 10. — 4 с.
5. Бичков М. А. Надійність антигенного калового тесту в діагностиці гелікобактеріозу / М. А. Бичков // Сучасна гастроентерологія. — 2011. — № 6 (62). — С. 48—50.
6. Диагностическая значимость дыхательных тестов в диагностике инфекций *Helicobacter pylori* / И. В. Маев, С. И. Рапопорт, В. Б. Гречушников и др. // Клиническая медицина. — 2013. — № 2. — С. 29—33.
7. Эволюция представлений о диагностике и лечении инфекции *Helicobacter pylori* (по материалам консенсуса Маастрихт I V, Флоренция, 2010) / И. В. Маев, А. А. Самсонов, Д. Н. Андреев и др. // Вестник практического врача. — 2012. — № 1. — С. 19—26.
8. Чернобровый В. Н. Клиническое применение индикатора кислотности желудка (методические рекомендации) / В. Н. Чернобровый. — Винница, 1991. — С. 3—12.
9. Ендоскопія травного каналу. Норма, патологія, сучасні класифікації / В. Й. Кімакович, В. І. Нікішаєв, І. М. Тумак та ін. ; за ред. В. Й. Кімаковича і В. І. Нікішаєва. — Львів : Видавництво Медицина Світу, 2008. — 208 с., іл.

AVRAMENKO A. O., AZENKO G. K., KALANTAI J. A.,
LATIY A. G., GOLOVLJOVA O. V., KORENCHUK D. I.
Mykolaiiv

THE FREQUENCY OF DETECTION OF REACTIVE HELICOBACTER PYLORI INFECTION ON THE MUCOSA OF VARIOUS ZONE STOMACH IN PATIENTS WITH CHRONIC HELICOBACTER PYLORI INFECTION DURING ROUTINE TESTING

In the period from June 2011 to December 2013 based on the endoscopy suite Center Progressive Medicine and Rehabilitation «Rea + Med» in Nikolaev was initially examined comprehensively 697 patients who sought medical care at a specialized center. The age of patients ranged from 18 to 75 years (mean age $47,3 \pm 0,13$ years); males was 383 (54,9%), female – 314 (45,1%). Comparative analysis of the data frequency and average power detection of the HP colonization of the gastric mucosa infection by topographical zones men-

tioned significantly ($p < 0,05$) higher levels of active forms of mucosal colonization HP infection in the stomach to the small curvature as compared to the degree of contamination in the antrum on the greater curvature, which is a direct consequence of more frequent detection (100%) of HP infection in the first zone compared with the second (35%).

Keywords: *Helicobacter pylori* infection, chronic *Helicobacter pylori* infection, the frequency of detection.

**АВРАМЕНКО А. О., ЛАТІЙ А. Г., ГОЛОВЛЬОВА О. В.,
АЗЕНКО Г. К., КАЛАНТАЙ Ю. О., КОРЕНЧУК Д. І.**
м. Миколаїв

ЧАСТОТА ВИЯВЛЕННЯ АКТИВНИХ ФОРМ ГЕЛІКОБАКТЕРНОЇ ІНФЕКЦІЇ НА СЛИЗОВІЙ РІЗНИХ ЗОН ШЛУНКУ У ХВОРИХ НА ХРОНІЧНИЙ ГЕЛІКОБАКТЕРІОЗ ПРИ ЇХ ПЛАНОВОМУ ТЕСТУВАННІ (РЕЗУЛЬТАТИ 697-ми ДОСЛІДЖЕНЬ)

Було проведено комплексне обстеження 697 хворих на хронічний гелікобактеріоз, яке включало рН-метрію, езофагогастродуоденоскопію, подвійне тестування на гелікобактерну інфекцію і гістологічні дослідження слизової шлунку по 4-м топографічним зонам. Було з'ясовано, що частота виявлення активних форм гелікобактерної інфекції була найбільша – 100% – на слизовій тіла шлунку по малій кривині, а найменша – 35% – на слизовій антрального відділу шлунку по великій кривині.

Ключові слова: гелікобактерна інфекція, хронічний гелікобактеріоз, частота виявлення.

Стаття надійшла до редколегії 27.03.2014

УДК 594.382

Н. В. ВЫЧАЛКОВСКАЯ
г. Николаев

ПОЛИМОРФИЗМ В СТРОЕНИИ ПОЛОВОГО АППАРАТА НАЗЕМНОГО МОЛЛЮСКА *BREPHULOPSIS CYLINDRICA*

В процессе изучения изменчивости в пределах десяти популяций наземного моллюска *B. cylindrical* из континентальной части Украины выявлен ряд дискретно варьирующих признаков, относящихся к половому аппарату. К ним мы относим наличие или отсутствие отдела А1 пениального аппендикса и различные формы цекума и флагеллума. Цекум имеет высокую изменчивость линейных характеристик при относительной стабильности формы (выделяется 8 фенотипов). Это связано с тем, что высота цекума в значительной степени связана с толщиной эпифаллуса и, вероятно, это определяет характер его изменчивости. Флагеллум более изменчив по форме и размерам. Мы выделяем 21 фенотип (тип прикрепления, пропорции и формы) для флагеллума. Предварительно можно говорить о неустоявшемся характере структуры этих органов, что возможно свидетельствует о молодости вида и (или) высокой скорости микроэволюционных процессов в пределах его популяций. С другой стороны, морфологическое разнообразие флагеллума может быть результатом изменчивости признака, как селективно нейтрального. Перечисленные признаки могут быть использованы для идентификации вида.

Ключевые слова: наземные моллюски *Brephulopsis cylindrical* (Menke, 1928), изменчивость, континентальная часть Украины.

Постановка проблеми. Микроэволюционные исследования наземных моллюсков нельзя ограничить изучением изменчивости исключительно конхологических параметров, т. к. часто наблюдаются случаи конвергентного сходства раковины, и раковины видов из разных родов иногда чрезвычайно похожи [1]. Более того, «существуют яркие примеры гомеоморфного сходства видов, принадлежащих к разным классам типа Mollusca» [2]. По-

этому наряду с классическими признаками раковины в этих случаях исследований часто используют и анатомические особенности строения нервной, дыхательной, пищеварительной, выделительной систем наземных моллюсков [3]. При этом предпочтение отдается исследованию полового аппарата [4].

Анализ последних исследований и публикаций. Ранее проводились исследования изменчивости полового аппарата как

B. cylindrical, так и *B. bidens* в Крыму. При этом у *B. bidens* отмечена более широкая изменчивость по форме и относительным размерам различных отделов полового аппарата, чем у *B. cylindrical* [5]. При полной редукции отдела А1 пениального аппендикса у крымских *B. cylindrical* было отмечено «относительное увеличение длины трёх дистальных отделов пениального аппендикса, значительное утолщение А2 и А3, некоторое увеличение длины самого пениса и иногда эцифаллуса» [5]. В связи с вышеуказанными выводами здесь же было высказано предположение о том, что «сопряженное изменение всей конституции совокупительного аппарата может привести к снижению уровня панмиксии в популяции». В исследованных нами популяциях, в которых встречаются особи с редуцированным отделом А1, было обнаружено сопряженное изменение толщины отдела А2 в сторону его увеличения в пределах популяции из Бердянска [6]. Иных примеров, кроме редукции отдела А1, присутствия дискретных признаков в отношении полового аппарата рассматриваемого вида ранее не приводилось.

Постановка задачи. Основной задачей настоящего исследования стало выявление дискретности в отношении наследования видимых пластических признаков элементов полового аппарата *B. cylindrical*.

Материалы и методика исследований.

Для анализа изменчивости были использованы 150 особей из 10 популяций (по 15 особей из каждой популяции): г. Одесса, р-н Лузановка (Од2); Николаевская обл., о. Березань (Ник1); Николаевская обл., Березанский р-н, п. с. т. Рыбаковка (Ник2); г. Николаев, зоопарк (Ник5); г. Николаев, парк Победы (Ник6); г. Херсон (р-н Камышаны) и п. с. т. Куйбышево (Бериславский р-н) (Хрс); Запорожская обл., г. Бердянск (Зпр); г. Донецк, р-н шахты им. Засядько (Днц); г. Киев, ул. Борщаговская, между Политехническим переулком и ул. Боткина (Киев); г. Львов, стадион (Львов).

Вскрытия мягкого тела моллюсков проводились под водой в чашке Петри с использованием бинокулярного микроскопа МБС 9 при 10-кратном увеличении. Отдельные варианты строения элементов полового аппарата зарисовывались с учетом соблюдения пропорций объектов. Для анализа данных ис-

пользовались принятые статистические методы. Схема строения полового аппарата *B. cylindrical* представлена на рис. 1.

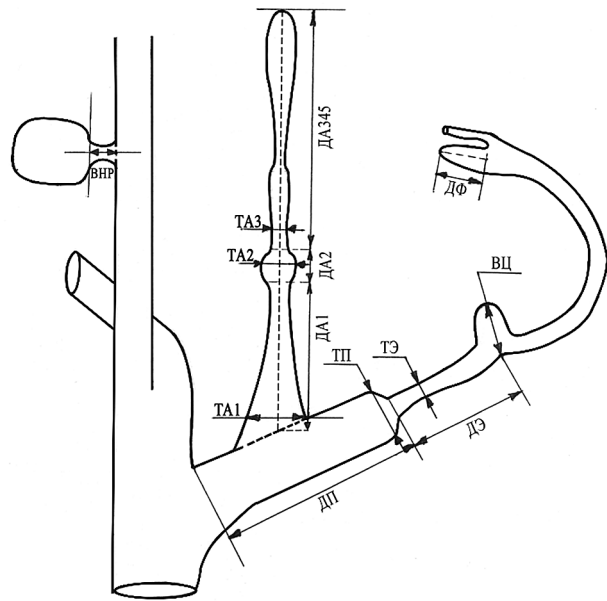


Рис. 1. Схема строения элементов полового аппарата *B. cylindrical*:

ДП – длина пениса; ТП – толщина пениса в месте перехода его в эцифаллус; ДА1 – длина первого отдела пениального аппендикса; ДА2 – длина второго отдела пениального аппендикса; ДА345 – совокупная длина последних трёх отделов пениального аппендикса; ТА1 – толщина первого отдела пениального аппендикса; ТА2 – толщина второго отдела пениального аппендикса; ТА3 – толщина третьего отдела пениального аппендикса; ДЭ – длина эцифаллуса от места перехода в него пениса до цекума; ВЦ – высота цекума; ТЭ – толщина эцифаллуса; ДФ – длина флагеллума; ВНР – высота ножки резервуара семяприемника

Результаты исследований и их обсуждение.

Необходимо учитывать, что ряд дистальных отделов полового аппарата (белковая железа, гермафродитный проток и некоторые связанные с ними физиологически отделы женской части половой системы) подвержен сезонной изменчивости, которая присутствует наряду с межпопуляционной и межвидовой. Поэтому в исследованиях межпопуляционной изменчивости полового аппарата *B. cylindrical* мы сосредоточились на изучении различных отделов совокупительного аппарата (пениса, эцифаллуса и их придатков), а также одного из элементов семяприемника.

По результатам наших исследований, в пределах десяти исследованных популяций

B. cylindrical, мы выделяем 8 фен в отношении цекума (рис. 2) и 21 фен в отношении флагеллума в пределах тех же популяций (рис. 3). Ц2 наиболее часто встречается – в 43% случаев и с разной частотой представлен во всех популяциях (табл. 1). На втором месте по частоте встречаемости – Ц1 (25%), на третьем – Ц5 (15%).

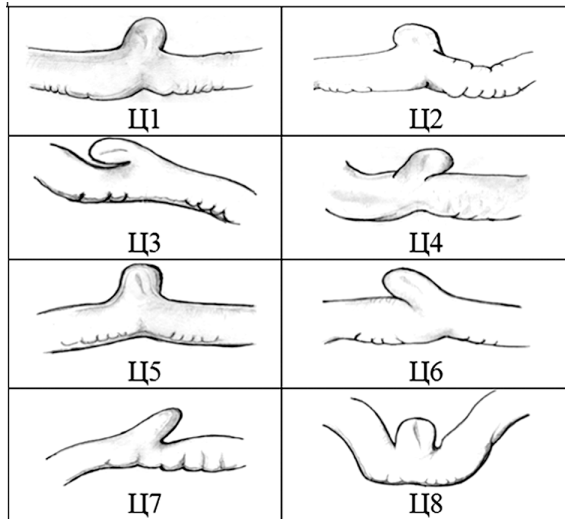


Рис. 2. Особенности строения цекума *B. cylindrical* из 10 популяций:

цекум с наклоном влево (в сторону пениса) разной степени выраженности (Ц2, Ц3, Ц6); цекум с наклоном вправо (в сторону флагеллума) разной степени выраженности и разной формой (заостренной и овальной) (Ц1, Ц4, Ц7); прямой цекум (Ц5, Ц8)

На фоне достаточно высокой изменчивости линейных значений цекума, его форма варьирует не столь сильно. Показатели высоты цекума в значительной степени связаны с показателями толщины эпифаллуса, это вероятно и влияет на показатели изменчивости

его высоты. Изменчивость же формы флагеллума очень высока. Наиболее часто встречающимися среди популяций являются Ф3, Ф5, Ф8, Ф11. Незначительное число фен для цекума по сравнению с флагеллумом может быть связано с функциональной значимостью цекума, как органа, где формируется шпора сперматофора. Функция же флагеллума состоит, вероятно, в обеспечении опоры заднего конца сперматофора при выведении его из эпифаллуса. Другая немаловажная функция флагеллума состоит в том, что на его уровне происходит поступление сперматозоидов в эпифаллус. Очевидно, форма флагеллума не может значительно влиять на прохождение сперматозоидов, в то же время во всех случаях оказывается, что проток семяпровода находится под углом 90° по отношению к протоку эпифаллуса.

Вероятно, это обеспечивает наиболее беспрепятственное поступление сперматозоидов в эпифаллус. Представляется, что угол впадения протока семяпровода в проток флагеллума находится под действием стабилизирующего отбора, в то время как многообразие форм флагеллума может являться проявлением селективно нейтральных мутаций, слабо подвергающихся действию естественного отбора. Кроме многообразия форм флагеллума, которые сосуществуют в отдельных популяциях, обращает внимание характер прикрепления семяпровода к флагеллуму. В подавляющем числе случаев семяпровод оказывается прикрепленным симметрично относительно флагеллума в вентральной части его основания (Ф2-Ф8; Ф10-Ф13; Ф15; Ф19). В некоторых случаях он оказывается прикре-

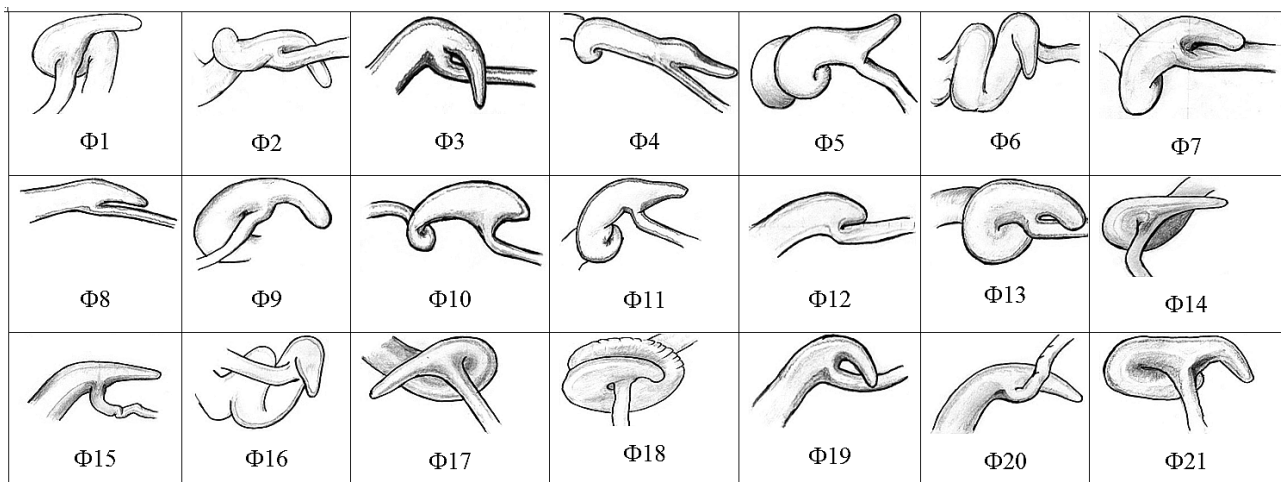


Рис. 3. Особенности строения флагеллума *B. cylindrical* из 10 популяций

плённым латерально с правой (Ф1; Ф9; Ф14; Ф16; Ф18; Ф21), или левой (Ф6; Ф17) стороны основания флагеллума (см. рис. 3). Некоторые фены, с учетом частоты их встречаемости можно считать базовыми (Ф3, Ф5, Ф8, Ф11), некоторые – редкими (табл. 1).

Маловероятно, что форма флагеллума и характер прикрепления к нему семяпровода могут повлиять на показатели выживаемости и успех в размножении, чем очевидно и объясняется их высокая изменчивость.

Изменчивость придатков эпифаллуса у особей *B. cylindrical* из популяций континентальной части Украины оказывается более высокой по сравнению с крымскими популяциями не только в пределах вида, но и в пределах рода. Кроме того, отмечается высокая внутривидовая изменчивость обоих придатков. В пределах каждой континенталь-

ной популяции встречается от 2 до 5 фенов по форме цекума и от 5 до 10 фенов по форме флагеллума. У крымских популяций для каждой отдельной популяции отмечено только по одному фену как в отношении цекума, так и в отношении флагеллума [5].

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Существование дискретных по всей видимости признаков в пределах популяций *B. cylindrical* позволяет говорить о проявлении полиморфизма в строении половой системы, механизмы, его поддерживающие, подлежат дальнейшему изучению.

Кроме дискретно варьирующего признака, предполагающего наличие или отсутствие отдела А1 пениального аппендикса, как дискретно варьирующие признаки можно рассматривать и различные формы цекума и флагеллума. Цекум имеет высокую изменчи-

Таблица 1

Распределение различных форм цекума (Ц) и флагеллума (Ф) в популяциях *B. cylindrical*

	Ник1	Ник2	Ник5	Ник6	Од2	Хрс	Зпр	Днц	Киев	Львов	Всего
Ц1	12	1	–	2	–	6	6	5	4	1	37
Ц2	3	8	4	10	12	7	4	6	1	9	64
Ц3	–	–	1	–	–	1	–	1	–	2	5
Ц4	–	2	–	–	–	1	–	2	9	–	14
Ц5	–	3	9	1	2	–	4	1	1	2	23
Ц6	–	1	–	–	–	–	1	–	–	1	3
Ц7	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	2
Ц8	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	2
Ф1	–	–	–	–	–	2	–	–	–	2	4
Ф2	–	1	–	1	–	1	–	2	–	–	5
Ф3	–	2	4	2	–	4	2	2	1	1	18
Ф4	2	–	1	1	–	1	–	–	1	1	7
Ф5	2	1	2	2	–	2	7	–	2	–	18
Ф6	1	–	1	–	–	2	3	–	3	–	10
Ф7	1	–	–	–	1	1	–	–	1	1	5
Ф8	2	1	1	2	1	1	–	3	5	1	17
Ф9	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	2
Ф10	–	3	2	1	2	1	–	–	–	1	10
Ф11	4	2	1	1	2	–	2	1	–	4	17
Ф12	–	2	–	–	–	–	–	–	–	2	4
Ф13	–	1	1	–	–	–	–	–	–	1	3
Ф14	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	2
Ф15	2	–	–	1	2	–	–	5	–	–	10
Ф16	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	2
Ф17	1	–	–	2	1	–	–	1	–	–	5
Ф18	–	–	2	–	1	–	–	–	–	–	3
Ф19	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	2
Ф20	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	2
Ф21	–	1	–	2	–	–	–	–	–	–	3

вость линейных характеристик при относительной стабильности формы (выделяется 8 фенотипов). Это связано с тем, что высота цекума в значительной степени связана с толщиной эпифаллуса и, вероятно, это определяет характер его изменчивости. В то же время флагеллум имеет очень изменчивую форму и размеры. Мы выделяем 21 фен (тип прикрепления, пропорции и формы) для флагеллума. Изменчивость придатков эпифаллуса в популяциях *B. cylindrical* континентальной Украины более значительна по сравнению с крымскими. Значение и эволюционная судьба каждого из них и в целом полиморфизма этих структур пока остается не до конца изученной. Предварительно можно говорить о неустоявшемся характере структуры этих органов, что возможно свидетельствует о молодости вида и (или) высокой скорости микроэволюционных процессов в пределах его популяций. С другой стороны, морфологическое разнообразие флагеллума может быть результатом изменчивости признака, как селективно нейтрального.

ВУЧАЛКОВСКАЯ Н. В.

Mykolaiv

POLYMORPHISM IN THE REPRODUCTIVE SYSTEM OF THE LAND SNAILS *BREPHULOPSIS CYLINDRICA*

*Investigations of the land snails microevolution process in populations usually pursues with shells. But there are many cases of homeomorphy. This article is dedicated to the study of morphological variability in the reproductive system of the land snails *Brephulopsis cylindrical* (Menke, 1828) in continental Ukraine. We determined twenty one phens of flagellum (the character of attachment, its proportions and form). We assume that the structure of these organs is not stable. This fact is an evidence of the young species age and (or) of the considerable speed of the microevolution processes in populations. Otherwise, the flagellum morphological variety may be as result of the selectively neutral variability. The frequencies of phens distribution in different parts of investigated region were determined. Peculiarities of the snail's reproductive system and of its parts such as flagellum, caecum epiphallus etc., are such important in identification of species. Morphological peculiarities of the parts of reproductive system are closely linking with peculiarities of reproduction. These characters may be used for identification of *Brephulopsis cylindrical*.*

*Key words: land snails *Brephulopsis cylindrical* (Menke, 1828), variability, continental part of Ukraine.*

ВИЧАЛКОВСЬКА Н. В.

м. Миколаїв

ПОЛІМОРФІЗМ БУДОВИ СТАТЕВОГО АППАРАТУ НАЗЕМНОГО МОЛЮСКА *BREPHULOPSIS CYLINDRICA* (МЕНКЕ, 1928)

*Під час вивчення мінливості серед десяти популяцій наземного моллюска *B. cylindrical* із континентальної частини України були виявлені дискретно варіюючі ознаки, у межах статевого апарату. Ми розглядаємо такі ознаки, як наявність або відсутність відділу А1 пеніального апендикса та різні форми цекума та флагелума. Для цекума характерна висока мінливість лінійних характеристик на тлі відносної стабільності форми (визначено 8 фенотипів). Така залежність пояснюється значним ступенем зв'язку висоти цекума з товщиною епіфаллуса. Флагелум виявився більш мінливим за формою та розмірами. Ми виділяємо 21 фен (тип прикріплення, пропорції та форми) для флагелума. Можна припустити несталій характер структури цих органів, що можливо свідчить про молодість виду та (або) про високу швидкість мікроеволюційних процесів у межах його популяцій. З іншого боку, морфологічне різноманіття флагелума може бути наслідком мінливості ознаки, як селективно нейтральної. Перелічені ознаки можуть бути використані для ідентифікації виду.*

*Ключові слова: наземні моллюски *Brephulopsis cylindrical* (Menke, 1828), мінливість, континентальна частина України.*

Список использованных источников

1. Шилейко А. А. Наземные моллюски подотряда Pupillina фауны СССР (Gastropoda, Pulmonata, Geophila) / А. А. Шилейко. — Л.: Наука, 1984. — 399 с. — (Фауна СССР. Моллюски. — Т. 3. — Вып. 3. — № 130).
2. Анистратенко В. В. Гомеоморфия: суть явления и его значение для систематики и филогенетики [на примере брюхоногих моллюсков] / В. В. Анистратенко // Вестник зоологии. — 1998. — Т. 32, № 1. — С. 98—107.
3. Tillier S. Comparative morphology, phylogeny and classification of land snails and slugs (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) / S. Tillier // Malacologia. — 1989. — Vol. 30. — P. 1—303.
4. Байдашников А. А. О внутривидовых формах моллюсков рода *Mentissa* (Gastropoda, Pulmonata, Clausiliidae) / А. А. Байдашников // Зоологический журнал. — 1990. — Т. 69. — С. 19—31.
5. Крамаренко С. С. Фенотипическая изменчивость крымских моллюсков рода *Brephulopsis* Lindholm (Gastropoda, Pulmonata, Buliminidae): дис. ... канд. биол. наук: 03.00.08 / Крамаренко Сергей Сергеевич. — К., 1995. — 125 с.
6. Вычалковская Н. В. Внутри- и межпопуляционная изменчивость полового аппарата наземного моллюска *Brephulopsis cylindrical* (Pulmonata, Buliminidae) / Н. В. Вычалковская // Вісник проблем біології і медицини: науково-практ. журнал. — Вип. 3, Т. 1 (87). — Полтава: ВДНЗУ «УМСА». — С. 28—31.

Стаття надійшла до редколегії 26.03.2014

УДК 616.516

В. Н. ДЫМО

г. Николаев

ХАРАКТЕР ПАТОГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ОЧАГАХ ПОРАЖЕНИЯ КРАСНЫМ ПЛОСКИМ ЛИШАЕМ, ОСЛОЖНЁННЫХ ГРИБКОВОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

Представлены результаты морфологических исследований состояния структуры кожи у больных красным плоским лишаем (КПЛ), осложнённых микозами. Отмечено характерные патогистологические изменения при данном осложнении по сравнению с группой больных КПЛ без микотических проявлений.

Ключевые слова: красный плоский лишай, кожа, микозы.

Постановка проблемы. Красный плоский лишай (КПЛ) относится к распространенным хроническим рецидивирующим дерматозам. Частота КПЛ по данным разных авторов составляет 1–2,4 % среди всех дерматологических больных. В структуре заболеваемости за последнее десятилетие отмечается увеличение удельного веса КПЛ от 1,5–2,4 %. Чаще болеют лица от 30 до 60 лет. Несмотря на многочисленные исследования, остаются не выясненными этиология и патогенез этого заболевания, отличающегося многообразием клинических форм, торпидностью течения, устойчивостью к проводимой терапии [2].

В развитии заболевания важная роль принадлежит генетическим, иммунологическим нарушениям, стрессовым факторам. Значительная роль в патогенезе КПЛ принадлежит аутоиммунным процессам, возникающим на фоне снижения клеточного иммунитета, в результате чего нарушается соотношение субпопуляций Т-лимфоцитов [1, 2].

Эти изменения, характеризующие клеточный состав крови, находятся во взаимодействии с формированием воспалительного инфильтрата в коже, также с продукцией Г-клеток супрессоров под влиянием регулирующего фактора тимуса. Эти реакции, протекающие по типу гиперчувствительности замедленного типа, в первую очередь приводят к изменению пролиферативных процессов в эпидермисе, ведущих к морфологическим нарушениям в кератиноцитах. Нельзя не отметить роль данных иммунных и метаболических процессов, которые сказываются на развитии у больных КПЛ сочетанных поражений, среди которых определенное место занимает микотическая инфекция.

Микотическая инфекция является эндогенным фактором, оказывающим патогенное воздействие на метаболические иммунные процессы при сочетании с КПЛ. Грибковые поражения, предшествующие или возникающие на фоне развившегося дерматоза, являясь полноценными антигенами, могут приводить к развитию аллергических процессов, которые обуславливают развитие вторичного иммунодефицита, длительное хроническое течение с развитием осложнений.

В доступной нам литературе мы не выявили работ, отражающих патоморфологические изменения при КПЛ, осложненном микотической инфекцией [4].

Постановка задачи. Установить характер структурных нарушений в коже у больных КПЛ, осложнённых микозами, и установить их роль в морфогенезе патологических изменений при данном заболевании.

Материалы и методы. Патоморфологическое исследование проводили у 10 больных КПЛ, осложнённых микозами, путем взятия биопсийного материала в местах сочетанных высыпаний: пи больные составили основную группу исследования. Контрольную группу составили 10 пациентов с КПЛ, не имеющих микотических осложнений. Диагноз КПЛ и сопутствующих микозов установлен клинически и подтвержден микроскопическим, патогистологическим и микологическим исследованием. По клиническим формам КПЛ больные были представлены следующим образом.

В основной группе (с сопутствующими микозами) были отмечены:

- папулезная форма – у трёх пациентов;
- гипертрофическая – у четырёх;
- распространенная – у двух;
- линейная формы заболевания у одного пациента.

Сравнительный анализ проводили с 9 больными папулезной формой КПЛ и одним больным гипертрофической формой, не имеющих сопутствующих микотических инфекций.

В основной группе исследуемых у 6 пациентов с онихомикозом стоп возбудителем микозов являлся *Trichophyton rubrum*, у 4 с клиническими проявлениями отрубевидного лишая – грибы рода *Malassezia*.

Изучали биоптаты пораженной кожи, фиксированные в 10-процентном растворе холодного нейтрального формалина, которые заливали парафином согласно общепринятой методике [3]. С парафиновых блоков приготавливали серийные гистологические образцы 5 ± 1 мкм. Парафиновые срезы красили гематоксилином и эозином, по Ван Гизону. ставили ШИК-реакцию с обработкой срезов раствором амилазы для выявления патогенных грибов.

Результаты и их обсуждение. У 9 больных из группы сравнения с папулезной формой КПЛ, не имевших проявлений микозов (рис. 1), патологический процесс характеризовался следующими проявлениями:

- в эпидермисе в роговом слое отмечен значительный диффузный гиперкератоз;
- в зернистом слое отмечено 5 рядов уплотненных клеток с вытянутыми ядрами, в цитоплазме которых имелись множественные базо-фильные глыбки;

- в шиповатом слое в клеточных элементах имелось большое количество перинуклеарных вакуолей, ядра были пикнотичны;
- на отдельных участках отмечались аканто-тические выросты, которые располагались неравномерно, чередовались с местами истонченного шиповидного слоя;
- выявлен акантоз за счет увеличения рядов клеток, хотя клетки крупней обычных;
- в базальном слое кератиноциты содержали перинуклеарные вакуоли, ядра клеток в состоянии пикноза;
- отмечены остатки разрушенных клеток, щели, пустоты; клеточные элементы располагались рыхло, встречались отдельные гомогенные, эозинофильные глыбки – тельца *Civatte*;
- количество митозов в базальном слое было снижено из-за нарушенной целостности кератиноцитов.

В дерме у больных с данной формой заболевания сосочки имели округлую форму, эпидермис под ними был истончен, главным образом, за счет шиповатого слоя. Сосуды сосочкового слоя полнокровны, стенки артерий умеренно склерозированы. Вокруг сосудов – небольшие полосовидные инфильтраты, состоящие в основном из фибробластов, полинуклеаров, тучных клеток, единичных лимфоцитов и плазматических клеток. Расположенные в сетчатом слое артерии часто имели суженный просвет, стенки их иногда были инфильтрированы лимфоидными элементами.



Рис. 1. Типичная форма КПЛ без микоза
(окраска гематоксилин-эозином, увеличение * 100 раз)

У одного больного из группы сравнения с гипертрофической формой КПЛ без микотических поражений, патологический процесс гистологически характеризовался умеренно выраженным гиперкератозом, значительным гранулезом. Мальпигиев слой гипертрофирован (акантоз). Вакуольная дистрофия клеток шиповатого и особенно – базального слоя. Имелось много участков разрушенных клеток с образованием пустот, дермоэпидермальная граница размыта мощным лимфогистиоцитарным инфильтратом с примесью эозинофилов, проникающим в нижние слои эпидермиса.

В дерме много меланофагов. Коллоидные тельца встречаются не только в эпидермисе, но и в дерме. Дистрофические изменения распространялись на волосяные фолликулы.

В отличие от больных группы сравнения, у трёх пациентов основной исследуемой группы с папулезной формой КПЛ, сочетанного с микозами (онихомикоз; микоз гладкой кожи, обусловленный *T. rubrum*), патоморфологические проявления дерматоза (помимо гиперкератоза, акантоза (рис. 2). Вакуольной дистрофии клеток базального слоя) имели определенные гистологические особенности:

- у всех этих пациентов, наряду с дистрофическими, выявлены пролиферативные изменения;
- в роговом слое отмечался значительный диффузный гиперкератоз;
- отмечались отдельные участки паракератоза; зернистый слой в этих местах отсутствовал;
- в других участках поражения отмечалось уплощение зернистого слоя (выраженный гранулез); зоны гранулеза чередовались с участками истонченного зернистого слоя.
- в утолщенном роговом слое у одного больного выявлены элементы гриба (*Trichophyton ruhrum*), которые усиливали паракератоз; однако мы не считаем причиной возникновения КПЛ микотическую инфекцию; в нашем исследовании у этого больного очаги КПЛ и микотические поражения располагались не далеко один от другого;
- в шиповидном слое отмечались дистрофические изменения в виде набухания клеток и увеличения в размерах; цитоплазма и ядро плохо окрашивались; отмечался выраженный акантоз и межклеточный отек;
- наблюдалось расплавление десмосом;

- пространства между клетками были расширены с образованием щелей и микропузырей;
- отмечено увеличение коллоидных телец, а также увеличение количества экзоцитозов, которые были представлены макрофагами и лимфоцитами.

При этом у пациентов данной группы часто отмечали также акантоз, удлинение эпидермальных отростков, признаки экссудативного воспаления в эпидермисе – мелкие отдельные очаги спонгиоза, внутриклеточный отек. Миграция нейтрофилов и лимфоцитов. В клетках базального слоя было отмечено наличие митозов; кератиноциты утратили связь с вышележащими клетками эпидермиса, часто уже в базальном слое они не имели ядер в результате расплавления. При нарастании экссудативных явлений дистрофические клетки были оттеснены к периферии, на месте погибших клеток было видно образование полостей. В таких областях отмечались скопления лимфоцитов.

Также нами была отмечена выраженная вакуольная дистрофия, вследствие которой возникало изменение фибриллярной трансформации клеток базального слоя. В клетках зернистого слоя были отмечены кератогиалиновые зерна, которые образовывали тонофибриллярно-керато-гиалиновые комплексы. Появление в зернистом слое крупных зерен кератогиалина в больших количествах служит проявлением зернистой дистрофии клетки.

Воспалительные изменения в дерме у исследуемых больных основной группы (помимо острых и хронических периваскулярных инфильтратов и фолликулярных абсцессов, наблюдавшихся и у пациентов группы сравнения) проявлялись наличием диффузно распространенных и массивных лимфогистиоцитарных инфильтратов с единичными клетками Пирогова-Лангханса (у всех исследуемых этой группы) и обнаружением в биоптатах очагов эпителиоидных клеток, полисигменгированных нейтрофилов.

В отличие от больных группы сравнения с гипертрофической формой КПЛ, у четырёх больных основной группы с гипертрофической формой КПЛ, осложненного микозами, также имелись определенные гистологические особенности. У этих больных мы наблюда-

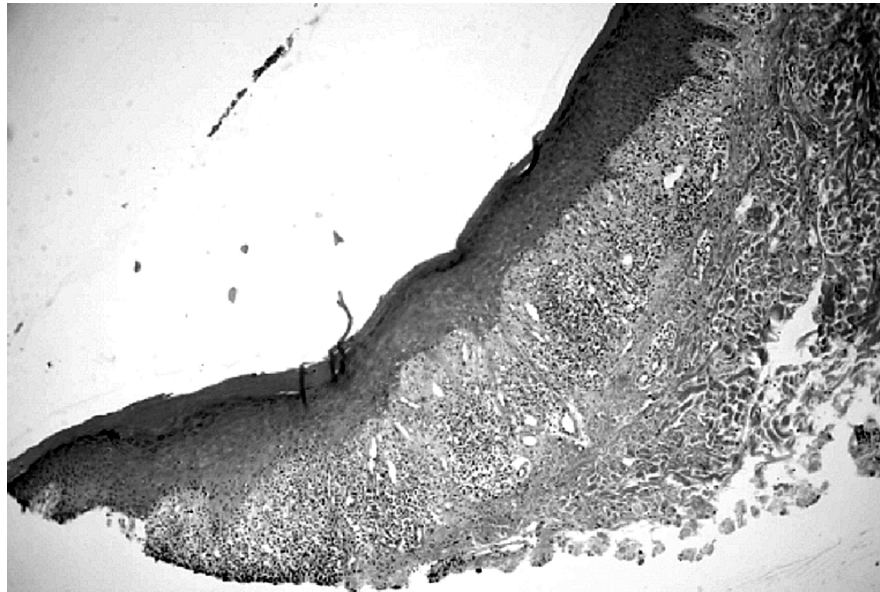


Рис. 2. Типичная форма КПЛ с микозом
(окраска гематоксилин-эозином, увеличение x100 раз)

дали следующие изменения: более выраженный массивный гиперкератоз, значительный гранулез в зернистом слое.

В шиповатом слое (в нижних его отделах) выявились в большом количестве фигуры митоза, двуядерные клетки. Имелись участки выраженного клеточного полиморфизма (клетки разного размера и формы), где кератиноциты располагались очень плотно, компактно. Вокруг полиморфноклеточных участков были зоны, состоящие из вытянутых веретенообразных клеток.

В базальном слое – выраженная дискомплексация клеток (пустоты, гидропическая дистрофия клеток, лимфоциты). Отчетливо уменьшалось число меланоцитов, которые были дистрофичны, с незначительным количеством меланина. Характерным признаком при гипертрофическом КПЛ, осложненном микозами, является усиление кератинизации. Фибриллярные кератогиалиновые комплексы набухшие, кератиновые фибриллы значительно утолщены.

Возможно, что эти изменения обусловлены в определенной степени и нарушением заключительного этапа кератинизации. Имеется много участков разрушенных клеток с образованием пустот.

Базальная мембрана в зрелых папулах разрушена. «Размыта», что объясняется меха-

ническим сдавливанием клетками инфильтрата в дерме. В инфильтрате отмечаются эозинофилы, проникшие в нижний слой эпидермиса. В дерме – много меланофагов. Коллоидные тельца встречаются в эпидермисе и в дерме. Дистрофические изменения распространяются на волосяные фолликулы.

Помимо этого, у четырех больных основной исследуемой группы, два из которых страдали распространенной формой КПЛ и один – линейной, обнаруживались явления фолликулярного кератоза. Между наслоениями чешуек у них часто наблюдались скопления шаровидных клеток дрожжеподобных грибов. При этом у всех них отмечались выраженные изменения в эпидермисе, которые проявлялись очагами гиперкератоза, перемежающегося с очагами паракератоза и атрофии эпидермиса, степень которых в значительной мере определялась локализацией сопутствующего малассезиоза кожи.

Итак, у больных КПЛ, сочетаемым с микозами, можно указать особенности патоморфологических проявлений КПЛ во всех его стадиях и формах:

- наличие в эпидермисе выраженных изменений в виде очагов гиперкератоза, перемежающегося с очагами паракератоза и атрофии, акантоза, фолликулярного кератоза; соединения между шиповидными клетками видны более отчетливо, в форми-

рующихся папулезных элементах отмечены экзоцитозы из макрофагов и лимфоцитов, число которых значительно увеличено;

- характерным является наличие округлых образований – коллоидных (гиалиновых) телец, появляющихся в большом количестве, осложняющих дистрофические изменения кератиноцитов;
- также в базальном слое эпидермиса отмечено образование полостей в результате выраженной дистрофии, с расплавлением клеточных групп в некоторых случаях;
- более частые и выраженные изменения в дерме в виде диффузного околосоудистого инфильтрата в сосочковом и сетчатом слоях;
- более расширенные лимфатические сосуды не только в сосочковом, но и в сетчатом слое дермы; сосуды сосочкового слоя полнокровны, стенки артерий склерозированы; вокруг сосудов – более расширенные, чем при неосложненном КПЛ, полосовидные инфильтраты;
- характерным признаком является наличие суженного просвета артерий в сетчатом слое и более выраженная инфильтрация стенок данных сосудов лимфоидными элементами;
- отличие гистологического характера инфильтративно-пролиферативных (папулезных) проявлений КПЛ в виде наличия очагов эпителиоидных клеток и гигантских клеток Пирогова-Ланганса; в то же время больным КПЛ, не имевших сопутствующих проявлений микотической инфекции, свойственно развитие незначительных инфильтративных поражений;
- более раннее развитие воспалительно-пролиферативных изменений кожи и ее сосудов с более выраженным поражением стенок артерий лимфоидными элементами в сетчатом слое.

Выводы и перспектива последующих исследований. Подводя итог проведенным исследованиям течения, клинических и патоморфологических проявлений КПЛ, можно сделать общий вывод о том, что клиническим и патоморфологическим проявлениям КПЛ без осложнений и с осложнениями микотической инфекцией, а также его течению свойственны особенности, которые необходимо учитывать при установлении больным диагноза, в выборе методов лечения, подборе лекарственных средств, их форм, проведении курса лечения и курации таких больных.

Дальнейшее усовершенствование подходов к лечению и диагностики Красного плоского лишая, поскольку данное заболевание является распространенным дерматозом с учетом особенностей клинического течения, клинико-патологических проявлений, ка точнее степени изменения иммунного статуса, внедрения на основе этого разработанных методов лечения для лечебных угренезений.

Список использованных источников

1. Довжанский С. И. Красный плоский лишай / С. И. Довжанский, Н. А. Слесареико. — Саратов, 1990. — С. 36—39.
2. Желтаков М. М. Гистология красного плоского лишая / М. М. Желтаков // Вестник дерматологии и венерологии. — 1940. — № 9. — С. 6—11.
3. Ежова М. И. Атопическая форма красного плоского лишая / М. И. Ежова, О. С. Миронова, О. А. Иваненко // Российский журнал кожных ривенерических болезней. — 2002. — № 6. — С. 10—15.
4. Кушкин Д. Н. Иммунные механизмы патогенеза красного плоского лишая / Д. Н. Кушкин // Журнал дерматологии и венерологии. — 1998. — № 2. — С. 25—27.
5. Першина И. С. Клетки Лангерганса – структура, функция, роль в патологии / И. С. Першина // Арх. патологии. — 1985. — № 2 — С. 86—93.
6. Цераидис Г. С. Красный плоский лишай / Г. С. Цераидис, Э. Н. Гржебин / Основы гистопатологии кожи. — М., 1960. — С. 220—222.
7. Abell E. The diagnostic significance of immunoglobulin and fibrin deposition in lichen planus / E. Abell, D. Pres, R. Marks // Br. J. Dermatol. — 1975. — Vol. 93. — P. 17—24.
8. Boyd A. S. False-positive polymerase chain reaction results for human papillomavirus in lichen planus / A. S. Boyd, M. Annaarella, R. P. Rapini // J. Am. Acad. Dermatol. — 1996. — Vol. 35. — P. 42—46.
9. Boyd A. S. Lichen planus / A. S. Boyd, K. I. Neldner // J. Am. Acad. Dermatol. — 1991. — Vol. 25. — P. 593—619.
10. Gilhar A. The pathogenesis of lichen planus / A. Gilhar, T. Pillar, G. Winterstein // Br. J. Dermatol. — 1989. — Vol. 120. — P. 541—544.
11. Hildenbrand A. Successful treatment of generalised lichen planus with recombinant interferon alfa-2b. / A. Hildenbrand, G. Kolde, T. A. Liger // J. Am. Acad. Dermatol. — 1995. — Vol. 33. — P. 880—883.
12. Jautova J. Immunological aspects of lichen ruber planus / J. Jautova, I. L. Zelenkova // Abstract of the 9th Congress of the EADV. — Geneva, 2000. — P. 136.
13. Krasovska D. Plasma levels of IL-8 and RANTES in generalised lichen planus patients / D. Krasovska, A. Pietrzac, B. Lecewicz-Torun // Abstract of the 9th Congress of the European Academy of Dermatology and Venereology. — Geneva, 2000. — P. 132.

ДЫМО В. М.

Mykolaiv

**HISTOPATHOLOGICAL CHANGES IN THE NATURE OF THE LESIONS LICHEN
PLANUS COMPLICATED BY FUNGAL INFECTION**

The results of morphological research of skin structure condition at patients with lichen ruber planus (LRP) complicated by mycoses have been given. Distinctive pathohistological changes under this complication in comparison with a group of patients with LRP without mycosis' manifestations have been noted.

Key words: red lichen planus, skin, micosis.

ДИМО В. М.

м. Миколаїв

**ХАРАКТЕР ПАТОГІСТОЛОГІЧНИХ ЗМІН В ОСЕРЕДКАХ УРАЖЕННЯ ЧЕРВОНИМ
ПЛОСКИМ ЛИШАЄМ, УСКЛАДНЕНИХ ГРИБКОВОЮ ІНФЕКЦІЄЮ**

Подано результати морфологічних досліджень стану структури шкіри у хворих на червоний плоский лишай (ЧПЛ), ускладнений мікозами. Відмічено характерні патогістологічні зміни при даному ускладненні у порівнянні з групою хворих на ЧПЛ без мікотичних проявів.

Ключові слова: червоний плоский лишай, шкіра, мікози.

Стаття надійшла до редколегії 04.04.2014

НАШІ АВТОРИ

АВРАМЕНКО Анатолій Олександрович – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри, фізіології і біохімії біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

АЗЕНКО Галина Константинівна – магістрант I курсу, біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

АКШАЄВА Олена Геннадіївна – студентка III курсу, біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

АНАСЕВИЧ Ярослав Миколайович – викладач кафедри фізіології та біохімії, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

БАГАТЮК Дмитро Вікторович – студент V курсу біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ВИЧАЛКОВСЬКА Наталя Валентинівна – кандидат біологічних наук, в. о. доцента, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ГАРКОВИЧ Олексій Леонтійович – кандидат біологічних наук, доцент, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ГОЛОВЛЬОВА Ольга Валеріївна – магістрант I курсу, біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ДАНИЛЕНКО Вікторія Леонідівна – аспірант кафедри екології Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ДИМО Віктор Миколайович – кандидат медичних наук, доцент, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ЗЕЛЕНЧУК Тетяна Олександрівна – магістрант II курсу біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ЗУБЕНКО Олександр Олександрович – науковий співробітник, Інститут імпульсних процесів і технологій НАН України.

ЗЮЗІН Віктор Олексійович – доктор медичних наук, професор, Чорноморський державний університет імені Петра Могили.

ЗЮЗІН Дмитро Вікторович – викладач Чорноморського державного університету імені Петра Могили.

КАЛАНТАЙ Юлія Олександрівна – магістрант I курсу, біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

КАЧИРКО Ірина Юріївна – магістрант I курсу біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

КИШКАРЬОВА Вікторія Володимирівна – студентка II курсу, біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

КОМІСАР Олена Сергіївна – викладач кафедри екології, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

КОРЕНЧУК Дмитро Ігоревич – магістрант I курсу, біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

КОРОЛЬОВА Ольга Вікторівна – кандидат біологічних наук, доцент, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ЛАБЕНКО Вікторія Віталіївна – викладач кафедри біології людини та тварин, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ЛАРИЧЕВА Олена Миколаївна – викладач кафедри фізіології та біохімії, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ЛАТІЙ Андрій Геннадійович – магістрант І курсу біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

МАЛЮШЕВСЬКА Антоніна Павлівна – кандидат технічних наук, в.о. завідувача відділу, Інститут імпульсних процесів і технологій НАН України.

МАЛЮШЕВСЬКИЙ Павло Петрович – кандидат технічних наук, доцент, Національний університет кораблебудування

НАКОНЕЧНИЙ Ігор Володимирович – доктор біологічних наук, професор, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ПОГАСІЙ Аліна Юріївна – студентка ІV курсу біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ПОНОМАРЕНКО Тетяна Ігорівна – магістрант ІІ курсу біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ПШИЧЕНКО Вікторія Вікторівна – викладач кафедри біології людини та тварин, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

СЕМЕНЧУК Сергій Вікторович – викладач кафедри біології людини та тварин, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

СМИРНОВ Віктор Миколайович – кандидат геологічних наук, старший викладач кафедри екології Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

СМИРНОВА Світлана Михайлівна – кандидат геологічних наук, старший викладач Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

СТАРОДУБЕЦЬ Олександра Сергіївна – студентка V курсу біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

СТРАТУЛАТ Ірина Володмирівна – магістрант ІІ курсу біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ФІЛОНОВА Надія Вікторівна – магістрант ІІ курсу біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ЦВЯХ Ольга Олександрівна – викладач кафедри фізіології та біохімії, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ЦЕБРЖИНСЬКИЙ Олег Ігоревич – доктор біологічних наук, професор, Полтавський національний університет ім. В. Г. Короленка.

ЧЕБОТАР Лариса Дмитріївна – кандидат біологічних наук, доцент, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ЧЕРНО Валерій Степонович – кандидат медичних наук, доцент, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ШАПОВАЛОВ Олександр Олександрович – студент V курсу біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ЮЩИШИНА Ганна Миколваївна – кандидат хімічних наук, доцент, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ЯБЛОНСЬКА Анастасія Олександрівна – магістрант ІІ курсу біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

ЯБЛОНСЬКА Тетяна Михайлівна – кандидат медичних наук, доцент, Чорноморський державний університет імені Петра Могили.

ЯКИМ Катерина Михайлівна – магістрант ІІ курсу біологічного факультету, Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського.

В сборнике научных работ раскрываются актуальные проблемы анатомии, физиологии человека и животных, гистологии, цитологии, биохимии, зоологии, ботаники и экологии. Акцент сделан на решении биологических вопросов в современной науке.

Издание будет полезно для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

Scientific papers on the current problems of Anatomy, Human and Animal Physiology, Histology, Cytology, Biochemistry, Zoology, Botany and Ecology are presented in this volume. Experimental data as well as brief discussions of theoretical importance of the obtained results are presented.

This volume will be useful for practicing scientists, teaching staff, undergraduate and graduate students of universities and academia.

Wissenschaftliche Arbeiten über die aktuellen Probleme der Anatomie, Human-und Tierphysiologie, Histologie, Zytologie, Biochemie, Zoologie, Botanik und Ökologie werden in diesem Band vorgestellt. Experimentelle Daten sowie kurze Diskussion der theoretischen Bedeutung der erhaltenen Ergebnisse dargestellt.

Dieses Volumen wird nützlich für das Üben Wissenschaftler, Lehrer, Studenten und Absolventen von Universitäten und Hochschulen sein.

Наукове видання

НАУКОВИЙ ВІСНИК

**МИКОЛАЇВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

**НИКОЛАЕВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. А. СУХОМЛИНСКОГО**

WISSENSCHAFTSBLATT

DER W. O. SUCHOMLINSKIJ STAATSUNIVERSITÄT MYKOLAIV

SCIENTIFIC BULLETIN

OF V. O. SUKHOMLYNSKY MYKOLAIV STATE UNIVERSITY

СЕРІЯ

«БІОЛОГІЧНІ НАУКИ»

Випуск

6.2 (107)

Формат 60×80 1/8. Ум. друк. арк. 14,4.

Тираж 100 пр. Зам. № 1402-1.

Свідоцтво про реєстрацію друкованого засобу масової інформації
серія КВ № 15537-4109 ПР від 04.08.2009 р.

Адреса редакції та видавця:

Видавництво МНУ імені В. О. Сухомлинського
54030, м. Миколаїв, вул. Нікольська, 24

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єктів видавничої справи ДК № 3375 від 27.01.2009 р.