

INTERNATIONAL MEDICAL HERALD

Scientific and practical journal

Vol.1 No. 2(2) 2025

ISSN 3083-6336



Міністерство охорони здоров'я

“International Medical Herald”

Науково-практичний журнал

Vol.1 2(2) 2025 року

Категорія

Засновник та видавець:
ГО «Інноваційна медична платформа»

Свідоцтво суб'єкта видавничої діяльності: ДК 8313
від 14.05.2025 року.
Ідентифікатор медіа: R40-05884
(онлайн-медіа)

Виходить чотири рази на рік

УДК: 616+614+577

Журнал рекомендовано засідання загальних зборів ГО «Інноваційна медична платформа»
Протокол №2 від 23.01.2025 р.

Спеціальності:

I1 (221) - Стоматологія,
I2 (222) - Медицина,
I4 (225) - медична психологія,
I7 (227) - Фізична терапія та реабілітація (за спеціальностями)
I9 (229) - Громадське здоров'я,
E1 (091) - Біологія та біохімія

Адреса редакції:

Україна, 76018
м. Івано-Франківськ,
вул. Шевченка 91/2

Телефони: +380 509-671-840

E-mail: info@imh.com.ua

Сайт видання (URL):
<https://imh.com.ua/index.php/imh/index>

Розповсюджується в Україні та закордоном.

Мови публікації: українська, англійська, німецька, польська

Журнал внесений до міжнародних наукометричних баз даних: Crossref, Google Scholar, «Scientific Periodicals of Ukraine» the Vernadsky National Library of Ukraine, Academic Resource Index – ResearchBib Directory of open access scholarly resources (ROAD).



Головний редактор: Ігор ЧУРПІЙ
Науковий редактор: Едуард ЛАПКОВСЬКИЙ

Редакційна колегія:

I1 221 «Стоматологія»: Віталій Біда, Світлана Бойцанюк, Дмитро Король, Наталія Кузняк, Ірина Лісецька, Наталія Махлинець, Зіновій Ожоган, Микола Рожко, Вікторія Шинкевич.

I2 222 «Медицина»: Патриція Болдіжар, Маріне Гегоргіанц, Оксана Жураківська, Ганна Невоїт, Василь Притула, Наталія Пшук, Гедемінас Ярушавіціус, Marco Marino Vito, Papaziogas Vasileios.

I4 225 «Медична психологія»: Олександр Белов, Світлана Білозерська, Олена Венгер, Генрік Войташек, Лариса Заграй, Олег Левада, Євген Опря, Михайло Пустовий.

I7 227 «Терапія та реабілітація»: Ольга Андрійчук, Марія Аравіцька, Лариса Гуніна-Орлова, Наталія Нестерчук, Дарія Попович, Микола Романишин, Katarzyna Walicka-Cupryś, Maria Teresa Mingo-Gomez, Sandra Jimenez Del Barrio.

I9 229 «Громадське здоров'я»: Інна Борисова, Ірина Голованова, Наталія Ляхова, Ольга Макаренко, Наталія Онул, Руслвн Савчук.

E1 091 «Біологія та біохімія»: Зорина Боярська, Михайло Вакерич, Ярослава Гасинець, Вікторія Георгіанц, Ігор Головченко, Римма Срьоменко, Дмитро Морозенко, Володимир Петренко, Микола Репін, Ain Raal.

Редакційна рада:

Вадим Борисенко (Харків)
Вайнорас Альфонсас (Литва)
Наталія Годлевська (Вінниця)
Світлана Данильченко (Херсон)
Олена Денисенко (Чернівці)
Вероніка Дудник (Вінниця)
Марта Залізник (Тернопіль)
Тетяна Ілашук (Чернівці)
Олена Колоскова (Чернівці)
Наталія Козьякіна (Трускавець)
Дмитро Лисиця (Рівне)
Віталій Максимюк (Чернівці)
Ярослав Попович (Івано-Франківськ)
Аліна Плетенецька (Київ)
Василь Пюрик (Івано-Франківськ)
Сергій Саволок (Київ)

Василь Сенчій (Івано-Франківськ)
Вадим Соколенко (Черкаси)
Роман Трутяк (Львів)
Світлана Чупахіна (Івано-Франківськ)
Сергій Федоров (Івано-Франківськ)
Олександра Шипіцина (Вінниця)
Leroy Joel (Ветнам)
Melnitchouk Nelya (Бостон, США)
Tomasz Kulpok-Bagiński (Польща)
Viliam Donik (Словакія)

Секретар інформаційної служби: Тетяна Косташук

Коректори з мов: Оксана Гончарук, Христина Тихонюк, Наталія Жмендак

Комп'ютерна верстка та дизайн: Мар'яна Зелінська

Художній редактор: Ірина Чурпій-Дидирко

Робота редакційної колегії орієнтована на норми та принципи [International Committee of Medical Journal Editors](#)



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

The Ministry of Health Care of Ukraine

“International Medical Herald”

scientific and practical journal

Vol.1 2 (2) 2025

Category -

Category B The journal is listed in international scientometric data bases:
Crossref, Google Scholar, «Scientific Periodicals of Ukraine» the
Vernadsky National Library of Ukraine, Academic Resource Index –
ResearchBib, Directory of open access scholarly resources (ROAD).

Founder and publisher:
NGO «Innovative Medical
Platform»

Certificate of publishing entity:
DK 8313 dated 14.05.2025.

Media identifier:
R40-05884
(online media)

Frequency: 4 times a year

UDC: 616+614+577

The journal recommended the
meeting of the general meeting of the
NGO «Innovative Medical Platform»
Minutes No. 2 dated 01.23.2025.

The main specialities are:

I1 (221) - Dentistry,
I2 (222) - Medicine,
I4 (225) - Medical Psychology,
I7 (227) - Physical Therapy and
Rehabilitation (by specialty)
I9 (229) - Public Health,
E1 (091) - Biology and
Biochemistry

E-mail: info@imh.com.ua

Publication website (URL):
<https://imh.com.ua/index.php/imh/index>

Editorial Office Address:
Shevchenko Street, 91/2
Ivano-Frankivsk
76018, Ukraine

Tel: +380 509-671-840



Editor-in-Chief: Igor CHURPIY (Dr. of Medical Sciences, Professor).

Scientific editor: Eduard LAPKOVSKIYI (Dr. of Medical Sciences, Professor).

Editorial Board:

I1 221 «Dentistry»: Vitaliy Bida, Svitlana Boytsaniuk, Dmytro Korol, Natalia Kuznyak, Iryna Lisetska, Natalia Makhlynets, Zinoviy Ozhoghan, Mykola Rozhko, Viktoriya Shynkevych.

I2 222 «Medicine»: Patricia Boldizhar, Marine Gegorgiantsi, Oksana Zhurakivska, Hanna Nevoyt, Vasyly Prytula, Natalia Pshuk, Gedeminas Yarushavitsius, Marco Marino Vito, Papaziogas Vasileios.

I4 225 «Medical Psychology»: Oleksandr Belov, Svitlana Bilozerska, Olena Wenger, Henryk Wojtasek, Larysa Zagray, Oleg Levada, Yevhen Oprya, Mykhailo Pustovyi.

I7 227 «Therapy and Rehabilitation»: Olga Andriychuk, Maria Aravitska, Larisa Gunina-Orlova, Natalia Nesterchuk, Dariya Popovych, Mykola Romanyshyn, Katarzyna Walicka-Cupryś, Maria Teresa Mingo-Gomez, Sandra Jimenez Del Barrio.

I9 229 «Public Health»: Inna Borisova, Iryna Holovanova, Natalia Lyakhova, Olga Makarenko, Natalia Onul, Ruslan Savchuk.

E1 091 «Biology and Biochemistry»: Zorina Boyarska, Mykhailo Vakerych, Yaroslava Gasynets, Viktoriya Georgiyants, Igor Holovchenko, Rimma Yerenenko, Dmytro Morozenko, Volodymyr Petrenko, Mykola Repin, Ain Raal.

Associate Editors:

Vadym Borysenko (Kharkiv)
Vainoras Alfonsas (Lithuania)
Natalia Godlevska (Vinnytsia)
Svetlana Danylenchenko (Kherson)
Olena Denysenko (Chernivtsi)
Veronika Dudnik (Vinnytsia)
Marta Zaliznyak (Ternopil)
Tetiana Ilashchuk (Chernivtsi)
Olena Koloskova (Chernivtsi)
Nataliya Kozavkina (Truskavets)
Melnychouk Nelya (Boston, USA)
Dmytro Lysytsia (Rivne)
Vitaliy Maksymyuk (Chernivtsi)
Yaroslav Popovych (Ivano-Frankivsk)
Alina Pletenetska (Kyiv)
Vasyly Piuryk (Ivano-Frankivsk)
Sergii Savolyuk (Kyiv)

Vasyly Senchii (Ivano-Frankivsk)
Vadym Sokolenko (Cherkasy)
Roman Trutiak (Lviv)
Svetlana Chupakhina (Ivano-Frankivsk)
Sergiy Fedorov (Ivano-Frankivsk)
Olexandra Shypitsyna (Vinnytsia)
Leroy Joel (Vietnam)
Nelya Melnitchouk (Boston USA)
Tomasz Kulpok-Bagiński (Poland)
Viliam Donic (Slovakia)

Information System Secretary: Tetyana Kostashchuk

Foreign language Proofreading: Oksana Honcharuk, Khrystyna Tykhonyuk, Natalia Zhmendak

Computer Design an desktop publishing: Mariana Zelinska

Art Editor: Iryna Churpii-Dudurko

The work of the Editorial Board is focused on the norms and principles of the International Committee of Medical Journal Editors



This work is licensed under a Creative Commons Attribution
4.0 International License

**ЗМІСТ
ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ**

- DIAGNOSIS OF CHOLEDOCHOLITHIASIS**
V. B. Borysenko
- HISTOLOGICAL AND ULTRASTRUCTURAL CHANGES IN THE CONVULGATED SEMBITIOUS TUBES OF THE TESTIS OF MEN OF FERTILE AGE IN CASE OF HYDROCHLORIDE**
B. V. Hrytsuliak, I. Y. Ivasiuk, V. B. Hrytsuliak, L. M. Sheremeta, S. P. Nakonechna
- SOCIAL STRESS IN CHILDREN AND ITS INFLUENCE ON THE DEVELOPMENT OF BAD HABITS. PECULIARITIES OF LEGAL REGULATION OF CHILDREN'S HEALTHCARE**
N. P. Makhlynets, M. V. Kokoshko, M. V. Pyuryk, L. Mytsak
- РОЛЬ ІНФЕКЦІЙНО ЗАПАЛЬНИХ ФАКТОРІВ НЕВИНОШУВАННЯ ВАГІТНОСТІ ЖІНОК ПІД ЧАС ВІЙНИ**
B. I. Petrosova, M. M. Vakerych, Ya. S. Gasynets, L. A. Golomb, O. I. Karbovanets, G. M. Koval
- ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛКИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ РЕФОРМИ ШКІЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ ЗА ОЦІНКОЮ УЧНІВ, ЇХ БАТЬКІВ ТА ПРАЦІВНИКІВ ХАРЧОБЛОКІВ**
D. V. Shtanko, N. O. Lyakhova, I. A. Holovanova, Zh. P. Kundy, T. P. Mats

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

- THE EVOLUTION OF ATOPIC DISORDERS: INSIGHTS INTO THE ATOPIC MARCH**
R. F. Yeromenko, O. M. Lytvynova, H. L. Lytvynenko
- ROLE AND FEATURES OF PHYSICAL THERAPY IN MYOCARDIAL INFARCTION AT THE STAGES OF REHABILITATION**
M. V. Zelinska, I. K. Churpiy, Yu. S. Kuravska, M. V. Mylenka, L. A. Pylypuv
- THEORETICAL BASES OF RECOVERY OF ATHLETES AFTER INJURIES AND OPERATIONS**
K. I. Kovalyova, I. V. Golovchenko, S. I. Danylchenko

МЕДИЧНА ОСВІТА

- PROFESSIONAL GROWTH OF A FUTURE TEACHER THROUGH THE PRISM OF HIS VALUE SELF-DETERMINATION**
S. I. Bilozerska
- NEW WAYS TO ADDRESS THE PROBLEM OF CHRONIC NON-COMMUNICABLE DISEASES**
Ganna Nevoit, Kristina Poderiene, Svetlana Danylchenko, Maksim Potyazhenko, Ozar Mintser, Gediminas Jarusevicius, Alfonsas Vainoras

ЮБЛЕЙНІ ДАТИ

- PROFESSOR ALFONSAS VAINORAS: CONGRATULATIONS ON YOUR 80TH ANNIVERSARY**

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

**CONTENTS
ORIGINAL RESEARCH**

- 4 DIAGNOSIS OF CHOLEDOCHOLITHIASIS**
V. B. Borysenko
- 9 HISTOLOGICAL AND ULTRASTRUCTURAL CHANGES IN THE CONVULGATED SEMBITIOUS TUBES OF THE TESTIS OF MEN OF FERTILE AGE IN CASE OF HYDROCHLORIDE**
B. V. Hrytsuliak, I. Y. Ivasiuk, V. B. Hrytsuliak, L. M. Sheremeta, S. P. Nakonechna
- 14 SOCIAL STRESS IN CHILDREN AND ITS INFLUENCE ON THE DEVELOPMENT OF BAD HABITS. PECULIARITIES OF LEGAL REGULATION OF CHILDREN'S HEALTHCARE**
N. P. Makhlynets, M. V. Kokoshko, M. V. Pyuryk, L. Mytsak
- 19 THE ROLE OF INFECTIOUS-INFLAMMATORY FACTORS IN THE MISSION OF PREGNANCY IN WOMEN DURING THE WAR**
V. I. Petrosova, M. M. Vakerych, Ya. S. Gasynets, L. A. Golomb, O. I. Karbovanets, G. M. Koval
- 24 ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF IMPLEMENTING SCHOOL NUTRITION REFORM AS ASSESSED BY STUDENTS, THEIR PARENTS AND EMPLOYEES OF NUTRITION BLOCKS**
D. V. Shtanko, N. O. Lyakhova, I. A. Holovanova, Zh. P. Kundy, T. P. Mats

LITERATURE REVIEW

- 30 THE EVOLUTION OF ATOPIC DISORDERS: INSIGHTS INTO THE ATOPIC MARCH**
R. F. Yeromenko, O. M. Lytvynova, H. L. Lytvynenko
- 37 ROLE AND FEATURES OF PHYSICAL THERAPY IN MYOCARDIAL INFARCTION AT THE STAGES OF REHABILITATION**
M. V. Zelinska, I. K. Churpiy, Yu. S. Kuravska, M. V. Mylenka, L. A. Pylypuv
- 44 THEORETICAL BASES OF RECOVERY OF ATHLETES AFTER INJURIES AND OPERATIONS**
K. I. Kovalyova, I. V. Golovchenko, S. I. Danylchenko

MEDICAL EDUCATION

- 50 PROFESSIONAL GROWTH OF A FUTURE TEACHER THROUGH THE PRISM OF HIS VALUE SELF-DETERMINATION**
S. I. Bilozerska
- 57 NEW WAYS TO ADDRESS THE PROBLEM OF CHRONIC NON-COMMUNICABLE DISEASES**
Ganna Nevoit, Kristina Poderiene, Svetlana Danylchenko, Maksim Potyazhenko, Ozar Mintser, Gediminas Jarusevicius, Alfonsas Vainoras

ANNIVERSARY DATES

- 69 PROFESSOR ALFONSAS VAINORAS: CONGRATULATIONS ON YOUR 80TH ANNIVERSARY**

REQUIREMENTS FOR THE DESIGN OF ARTICLES

71

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

DOI 10.64108/imh.2025.2.2.4

UDC 616.367-003.7-07

DIAGNOSIS OF CHOLEDOCHOLITHIASIS

V. B. Borysenko

*V.N. Karazin Kharkiv National University, Medical Faculty, Department of General Surgery, Anesthesiology and Palliative Medicine, Kharkiv, Ukraine.*ORCID ID: [0000-0003-4723-2303](https://orcid.org/0000-0003-4723-2303), e-mail: vabodoc@ukr.net

Abstract. Cholelithiasis is an urgent problem of modern hepatobiliary surgery and accounts for 60% of all obstructive jaundice. Stones of the common bile duct cause cholestasis and mechanical jaundice syndrome and in case of untimely diagnostics to the development of such severe complications as acute cholangitis and biliary sepsis. The criteria for determining the sequence, stages and volume of diagnostic measures with cholelithiasis have not been finalized by now.

76 patients with cholelithiasis were studied. The diagnostic program was expanded due to the instrumental stage using ultrasound, duodenopapilloscopy, endoscopic retrograde cholangiopancreatography and MRT. The criterion for the patients selection was the syndrome of distal choledochal patency violation and the presence of stones in it according to echosonography and endoscopic cholangiopancreatography.

At sonography biliary hypertension was established in all 76 (100%) patients. Mechanical jaundice was present in 74 (97,4%) patients. Verified hepatic dysfunction with $84 \pm 9,6$ mmol/l hyperbilirubinemia and an increase in AST and ALT levels to $1,2 \pm 0,9$ mmol/l and $1,5 \pm 1,1$ mmol/l, respectively.

At endoscopic retrograde cholangiopancreatography cholelithiasis was found in 74 (97,4%) patients. Single stones were present in 24 (31,6%) and multiple - in 52 (68,4%) patients. In 72 (94,7%) cases, stones up to 1.5 cm in diameter were removed with a Dormia basket at one time or after mechanical lithotripsy. In 4 (5,3%) patients stones from 1,7 to 2,0 could not be removed endoscopically. Choledoch stenting was performed in 18 (23,7%) patients.

The treatment program was based on the use of a two-stage tactic. Biliary decompression at the first stage by endoscopic transpapillary interventions - endoscopic papillosphincterotomy, endoscopic balloon dilatation of the major duodenal papilla, mechanical lithoextraction and lithotripsy, stenting. If minimally invasive interventions were ineffective, traditional surgical correction of the underlying disease was performed at the second stage. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography was performed in all 76 (100%) patients. In 54 (71.1%) cases, it was successful after typical cannulation of endoscopic papillosphincterotomy, and in 16 (21%) cases, it was performed after diagnostic or therapeutic endoscopic papillosphincterotomy. Balloon dilation of the sphincter of Oddi was performed in 12 (15.7%) patients with microlithiasis and single stones up to 1 cm in diameter.

One-stage transpapillary treatment was carried out in 56 (73,7%) patients, two and three stage treatment - in 16 (21,1%) cases, and «open» choledocholithotomy - in 4 (5,3%) cases.

Conclusion. The program of cholelithiasis diagnostics with the gradual use of clinical, laboratory, radiological and endoscopic data allows carrying out correct detailing of cause, level, degree of common bile duct obstruction and the complicated course of the disease in 100% of cases.

Keywords: gallstone disease, cholelithiasis, mechanical jaundice, ultrasound diagnostics, transpapillary minimally invasive interventions, biliary hypertension, duodenopapilloscopy, cholangiopancreatography.

Introduction. Cholelithiasis (CHL), as a complication of cholelithiasis (CHL), remains an urgent problem of modern abdominal surgery [1-3, 12-16]. Despite the progress of hepatobiliary surgery, this pathology has a tendency to increase the number of cases, and its frequency reaches 60% in the structure of obstructive jaundice [2, 4-6]. About 10% of patients operated on CHL have a complicated course due to CHL, and a third of patients with acute pancreatitis have a biliary etiology [1, 2, 7-9].

It is known that the main factors of cholelithiasis are heredity, increased body weight and malnutrition, which

ultimately leads to increased lithogenicity of bile and the formation of stones [1, 2-4, 7-8]. By their origin, common bile duct (CBD) stones are divided into primary, choledochogenic, formed in the CBD, and secondary, which migrated from the gallbladder.

The main pathogenetic factor of CBD is, first of all, the presence of CBD stones and impaired patency with the subsequent development of cholestasis and mechanical jaundice syndrome (MCS) [2, 4, 9, 10].

Non-standardized diagnostic and treatment programs in patients with CBD can lead to the development of such

formidable complications as acute cholangitis and biliary sepsis, which are recorded in approximately 60% and 20% of cases, respectively, lead to multiorgan dysfunction and are characterized by high (41-53%) mortality [1, 9, 11].

Today, approaches to the diagnosis of benign diseases that cause obstructive cholestasis need to be standardized. The absence of a generally accepted diagnostic program and, as a result, errors in establishing a final detailed diagnosis and verification of complications of CH is one of the main factors in the unsatisfactory results of treatment of this category of patients [12-16].

Also, the criteria for determining the sequence, stage and scope of diagnostic measures for the diagnosis of CH and its complications, as well as an agreed pathogenetically justified treatment strategy [1, 2, 5, 11, 12], require further development.

Purpose of the study. Optimization of the diagnostic program for patients with choledocholithiasis.

Material and methods of the study. The work is based on the analysis of the results of diagnosis and treatment of 76 patients aged 24 to 80 years (mean age 56 ± 9.6 years) with the syndrome of impaired distal common bile duct patency due to CH. There were 52 women (75%), 24 men (25%). The majority of patients, 68 (89.5%), were hospitalized urgently with a clinic of hepatic colic.

The diagnostic program, in addition to standard clinical and laboratory diagnostics, included a sequential and step-by-step instrumental examination using ultrasound (US), duodenopapilloscopy (DPS), endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) and MRI of the liver and biliary tract. The criterion for the initial selection of patients to the examination group was the presence of dilatation of the hepaticocholedochus according to data of more than 6 mm, and the presence of stones according to ultrasound and cholangiopancreatography.

The effectiveness of the treatment was assessed by the dynamics of clinical, laboratory data, as well as ultrasound data. The results of the study were statistically processed using the Microsoft Excel program package, with

an assessment of the reliability of the indicators by the Student's t-test. The difference was considered significant at $p < 0.05$.

Research results and their discussion. According to transabdominal ultrasound, signs of biliary hypertension were detected in all 76 (100%) patients. The expansion of the biliary tract was 0.7 - 2.0 cm in diameter, on average - 1.3 ± 0.9 cm. Mechanical jaundice was verified in 74 (97.4%) patients. The level of total bilirubin ranged from 20 $\mu\text{mol/l}$ (with partial obstruction of the biliary tract) to 226 $\mu\text{mol/l}$ (with CH with complete choledochal block). The level of AST and ALT was also increased, being 1.3 ± 0.9 $\mu\text{mol/l}$ and 1.6 ± 1.1 $\mu\text{mol/l}$, respectively, and indicated the development of liver dysfunction due to secondary cholestatic hepatitis.

According to the DPS, a complete block of the biliary tract with the absence of bile in the lumen of the retroduodenal part of the duodenum was recorded in 74 (97.4%) patients, in the remaining 2 (2.6%) - bile from the major duodenal papilla (MDP) was supplied.

According to the data of contrast X-ray endoscopic studies, CL was established in 73 (96.1%) patients. Filling defects during ERCP were from 0.4 to 1.8 cm in diameter. In 3 (3.9%) patients, the cause of mechanical cholestasis was a stone in the ampulla of the MDP, which was removed after atypical endoscopic papillosphincterotomy (EPSP). Single stones in the distal part of the biliary tract were detected in 24 (31.6%), and multiple stones in 52 (68.4%) patients, respectively. Microliths (up to 3 mm) of the distal common bile duct and ampulla of the common bile duct were detected in 4 (5.3%) patients. In all cases, microcholedocholithiasis was accompanied by acute papillitis with obturation of the common bile duct. In 72 (94.7%) cases, stones with a diameter of up to 1.5 cm were removed with a Dormia basket in one step or after mechanical lithotripsy. In 4 (5.3%) patients, stones of about 1.8 cm were considered impossible to remove endoscopically and subsequently they underwent «open» choledocholithiasis.

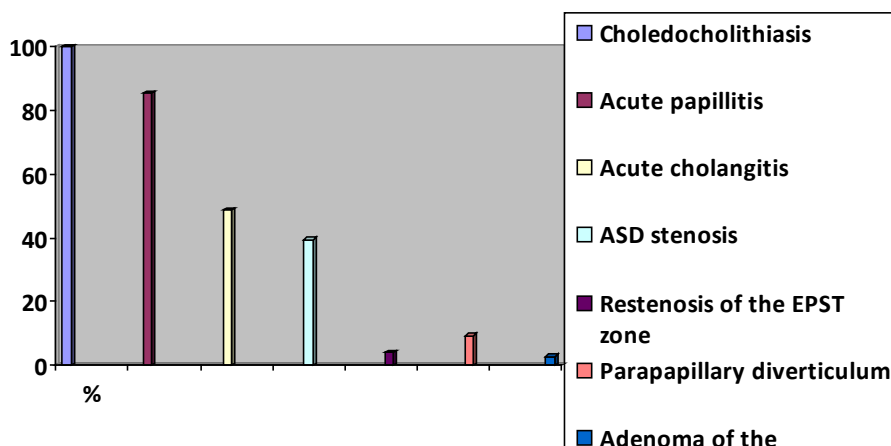


Figure 1. Distribution of patients with HL with associated pathology of the periampullary zone.

The treatment program was based on the use of a two-stage tactic. Biliary decompression at the first stage by endoscopic transpapillary interventions - EPST, endoscopic balloon dilatation of the VDS, mechanical lithoextraction and lithotripsy, stenting. If minimally invasive interventions were ineffective, traditional surgical correction of the underlying disease was performed at the second stage.

ERCP was performed in all 76 (100%) patients. In 54 (71.1%) cases it was successful after typical VDS cannulation, and in 16 (21%) it was performed after diagnostic or therapeutic EPST. Balloon dilatation of the sphincter of Oddi was performed in 12 (15.7%) patients with microlithiasis and single stones up to 1 cm in diameter.

One-stage treatment using minimally invasive interventions became the final treatment in 56 (73.7%) patients. Two-three-stage transpapillary stone removal was performed in 16 (21.1%) patients. In 4 (5.3%) cases, "open" choledocholithotomy was performed. There were no fatalities.

Thus, the results of the diagnosis of HL using the proposed program indicate its high efficiency in the diagnosis of benign obstructive diseases of the biliary tract. The con-

ducted study correlates with the data of a number of domestic and foreign authors investigating this problem [1,2-7, 10-16]. Training of relevant specialists and equipping hospitals with modern equipment for minimally invasive transpapillary interventions with priority clinical application of the developed program will improve the results of the diagnosis and treatment of HL and other benign organic pathology of the terminal common bile duct.

Conclusion. The proposed program for the diagnosis of CH with the phased use of clinical, laboratory, radiological and endoscopic studies allows to correctly establish the cause, level and degree of impaired patency of the bile duct, as well as the complicated course of the disease in up to 100% of cases, and its results determine the further implementation of pathogenetically justified surgical treatment. Prospects for further research. The proposed clinical program for the study of benign disorders of the common bile duct patency will in the future allow to improve the results of the diagnosis of various forms of choledocholithiasis and improve the overall results of the treatment of this difficult category of patients.

References:

- Hrubnik, V. V., Gerasimov, D. V., & Evsykov, B. V. (2021). «Complex» choledocholithiasis in practice of regional centre of endoscopic surgery. *Klinicheskaya khirurgiya*, 88(3-4), 40–45. <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2021.3-4.40>
- Grubnik, V. V., Evsikov, B. V., & Gerasimov, D. V. (2022). Retrospective analysis of experience of treatment of complex choledocholithiasis. *Klinicheskaya khirurgiya*, 89(3-4), 14–17. <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2022.3-4.14>
- Asuri, K., Jain, M., Maheshwari, P., Prakash, O., Kumar, S., Garg, P., Sagar, R., & Bansal, V. K. (2021). Quality of Life Outcomes Following Single-stage Laparoscopic Common Bile Duct Exploration Versus 2-stage Endoscopic Sphincterotomy Followed by Laparoscopic Cholecystectomy in Management of Cholelithiasis With Choledocholithiasis. *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques*, 31(3), 285–290. <https://doi.org/10.1097/sle.0000000000000902>
- Aziz, M., Khan, Z., Haghbin, H., Kamal, F., Sharma, S., Lee-Smith, W. M., Pervez, A., Alastal, Y., Nawras, A. T., & Thosani, N. (2022). Endoscopic Sphincterotomy vs Papillary Large Balloon Dilatation vs Combination Modalities For Large Common Bile Duct Stone: A Network Meta-Analysis. *Endoscopy International Open*. <https://doi.org/10.1055/a-1958-2348>
- Bang, J. Y., Hawes, R., & Varadarajulu, S. (2021). Endoscopic biliary drainage for malignant distal biliary obstruction: Which is better – endoscopic retrograde cholangiopancreatography or endoscopic ultrasound? *Digestive Endoscopy*, 34(2), 317–324. <https://doi.org/10.1111/den.14186>
- Buxbaum, J. L., Freeman, M., Amateau, S. K., Chalhoub, J. M., Coelho-Prabhu, N., Desai, M., Elhanafi, S. E., Forbes, N., Fujii-Lau, L. L., Kohli, D. R., Kwon, R. S., Machado, J. D., Marya, N. B., Pawa, S., Ruan, W. H., Sheth, S. G., Thiruvengadam, N. R., Thosani, N. C., & Qumseya, B. J. (2022). American Society for Gastrointestinal Endoscopy guideline on post-ERCP pancreatitis prevention strategies: summary and recommendations. *Gastrointestinal Endoscopy*. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2022.10.005>
- Chuang, T.-W., Leung, J., Chen, J.-J., Lee, P.-L., Tung, H.-D., Fang, M.-L., Ou-Yang, M.-C., & Chen, J.-L. (2022). Bile Duct Stone Size May Influence the Efficacy of Endoscopic Sphincterotomy With or Without Large-Balloon Dilatation: A Meta-Analysis. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*. <https://doi.org/10.1089/lap.2022.0438>
- Fujita, N., Yasuda, I., Endo, I., Isayama, H., Iwashita, T., Ueki, T., Uemura, K., Umezawa, A., Katanuma, A., Katayose, Y., Suzuki, Y., Shoda, J., Tsuyuguchi, T., Wakai, T., Inui, K., Unno, M., Takeyama, Y., Itoi, T., Koike, K., & Mochida, S. (2023). Evidence-based clinical practice guidelines for cholelithiasis 2021. *Journal of Gastroenterology*. <https://doi.org/10.1007/s00535-023-02014-6>
- Hu, J., Mu, N., & He, Y. (2022). Comparing the efficacy of endoscopic balloon dilatation alone and combined with endoscopic sphincterotomy for common bile duct stone: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Palliative Medicine*, 11(1), 163–172. <https://doi.org/10.21037/apm-21-3557>
- Hu L H, Jin Z D. (2022). Clinical application and research progress of endoscopic pancreatic

- stents[J. *Chin J Dig Endosc*, 39(10): 778-782.
11. Langerth A, Isaksson B, Karlson BM, Urdzik J, Linder S. ERCPrerelated perforations: a population-based study of incidence, mortality, and risk factors. *Surg Endosc* 2020;34:1939–47. [CrossRef]
 12. Li, Z.-Z., Guan, L.-J., Ouyang, R., Chen, Z.-X., Ouyang, G.-Q., & Jiang, H.-X. (2023). Global, regional, and national burden of gallbladder and biliary diseases from 1990 to 2019. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*, 15(11), 2564–2578. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v15.i11.2564>
 13. Lopez-Lopez, V., Gil-Vazquez, P. J., Ferreras, D., Nassar, A. H. M., Bansal, V. K., Topal, B., Zhu, J., Chuang, S., Jorba, R., Bekheit, M., Martinez-Cecilia, D., Parra-Membrives, P., Sgourakis, G., Mattila, A., Bove, A., Quaresima, S., Barreras González, J. E., Sharma, A., Ruiz, J. J., ... Martinez-Isla, A. (2022). Multi-institutional expert update on the use of laparoscopic bile duct exploration in the management of choledocholithiasis: Lesson learned from 3950 procedures. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*. <https://doi.org/10.1002/jhbp.1123>
 14. Pereira Lima, J. C., Arciniegas Sanmartin, I. D., Latrónico Palma, B., & Oliveira dos Santos, C. E. (2020). Risk Factors for Success, Complications, and Death after Endoscopic Sphincterotomy for Bile Duct Stones: A 17-Year Experience with 2,137 Cases. *Digestive Diseases*, 38(6), 534–541. <https://doi.org/10.1159/000507321>
 15. Yuan J G, Xia M X, Zhao Y. (2023). Efficacy of endoscopic stenting drainage for hilar biliary malignant obstruction caused by hepatocellular carcinoma[J. *Chin J Dig Endosc*. 40(9): 719-723
 16. ZHAO Yizhou, LI Jianing, WANG Qiang, WU Dongsheng, ZHANG Shengyu, WU Xi, GUO Tao, JIANG Qingwei, YANG Yingyun, SHI Wen, FENG Yunlu, YANG Aiming. (2024). The Efficacy of Combined Endoscopic Ultrasound Fine-needle Aspiration and Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography in Same Session for the Diagnosis and Management of Pancreatic Carcinoma with Obstructive Jaundice[J]. *Medical Journal of Peking Union Medical College Hospital*, 15(4): 819–824. DOI: 10.12290/xhyxzz.2024-0207

УДК 616.367-003.7-07

ДІАГНОСТИКА ХОЛЕДОХОЛІТІАЗУ

В. Б. Борисенко

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, медичний факультет, кафедра загальної хірургії, анестезіології та паліативної медицини, м. Харків, Україна

ORCID ID: [0000-0003-4723-2303](https://orcid.org/0000-0003-4723-2303), e-mail: vabodoc@ukr.net

Резюме. Холедохолітиаз є актуальною проблемою сучасної гепатобілярної хірургії та становить 60% у структурі всіх обструктивних жовтяниць. Конкременти загальної жовчної протоки призводять до холестази і синдрому механічної жовтяниці, а в разі несвоєчасної діагностики - до розвитку таких важких ускладнень, як гострий холангіт та біліарний сепсис. До теперішнього часу не визначені критерії черговості, етапності та обсягу діагностичних заходів при холедохолітиазі.

Мета дослідження. Оптимізація програми діагностики хворих на холедохолітиаз.

У дослідженні на 76 пацієнтах з холедохолітиазом стандартна діагностична програма була розширена через додавання інструментального етапу з використанням ультразвукового дослідження, дуоденопапілоскопії, ендоскопічної ретроградної холангіопанкреатографії та МРТ. Критерієм відбору хворих був синдром порушення прохідності холедоха та наявність конкрементів у ньому за даними ехосонографії та ендоскопічної ретроградної холангіопанкреатографії.

Сонографічно жовчна гіпертензія встановлена у всіх 76 (100%) хворих. Механічна жовтяниця була у 74 (97,4%) пацієнтів. Встановлена печінкова дисфункція з гіпербілірубінемією $84 \pm 9,6$ мкмоль/л та підвищенням рівнів АСТ та АЛТ до $1,3 \pm 0,9$ мкмоль/л і $1,6 \pm 1,1$ мкмоль/л відповідно.

При ендоскопічній ретроградній холангіопанкреатографії холедохолітиаз підтверджено у 74 (97,4%) хворих. Поодинокі конкременти були у 24 (31,6%), а множинні - у 52 (68,4%) хворих. У 72 (94,7%) випадках конкременти до 1,5 см у діаметрі були видалені кошиком Дорміа одномоментно або після механічної літотрипсії. У 4 (5,3%) хворих конкременти від 1,7 до 2,0 см ендоскопічно видалити не вдалося. Стентування холедоха виконано 18 (23,7%) хворим.

Лікувальна програма базувалася на використанні двоетапної тактики. Біліарна декомпресія на першому етапі шляхом ендоскопічних транспапілярних втручань – ендоскопічної папілосфінктеротомії, ендоскопічна балонна дилатація великого дуоденального сосочка, механічна літоекстракція та літотрипсія, стентування. При неефективності мініінвазивних втручань на другому етапі виконували традиційну хірургічну корекцію основного захво-

рювання.

Ендоскопічну ретроградну холангіопанкреатографію виконано всім 76 (100%) хворим. У 54 (71,1%) випадках вона була успішною після типової канюляції ендоскопічної папілосфінктеротомії, а в 16 (21%) – була виконана після діагностичної або лікувальної ендоскопічної папілосфінктеротомії. Балонна дилатація сфінктера Одді виконана 12 (15,7%) хворим із мікролітазом та поодинокими конкрементами до 1 см у діаметрі.

Одноетапне транспапілярне лікування виконане 56 (73,7%) пацієнтам, дво-триетапне - 16 (21,1%), а 4 (5,3%) – «відкрита» холедохолітомія.

Висновки. Програма діагностики холедохолітазу з поетапним використанням клінічних, лабораторних, променевих та ендоскопічних даних дозволяє вірно деталізувати причину, рівень, ступінь порушення прохідності загальної жовчної протоки та ускладнений перебіг захворювання до 100% випадків.

Ключові слова: жовчнокам'яна хвороба, холедохолітаз, механічна жовтяниця, ультразвукова діагностика, транспапілярні мініінвазивні втручання, жовчева гіпертензія, дуоденопапілоскопія, холангіопанкреатографія.

Стаття надійшла в редакцію 10.04.2025 р.

Стаття прийнята до видання 29.08.2025 р.

DOI 10.64108/imh.2025.2.2.9

UDC 616-018.688-005.98

HISTOLOGICAL AND ULTRASTRUCTURAL CHANGES IN THE CONVULGATED SEMBITIOUS TUBES OF THE TESTIS OF MEN OF FERTILE AGE IN CASE OF HYDROCHLORIDE

B. V. Hrytsuliak, I. Y. Ivasiuk*, V. B. Hrytsuliak¹, L. M. Sheremeta, S. P. Nakonechna

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Department of Therapy, Rehabilitation and Morphology, Department of Biology and Ecology¹, Ivano-Frankivsk, Ukraine

ORCID [0000-0002-1010-2815](https://orcid.org/0000-0002-1010-2815), e-mail: bohdan.hrytsuliak@pnu.edu.ua

ORCID [0000-0002-8583-6872](https://orcid.org/0000-0002-8583-6872), e-mail: iryina.ivasiuk@pnu.edu.ua

ORCID [0000-0001-5719-748x](https://orcid.org/0000-0001-5719-748x), e-mail: volodymyr.hrytsuliak@pnu.edu.ua

ORCID [0000-0002-0334-4226](https://orcid.org/0000-0002-0334-4226), e-mail: lidiia.sheremeta@pnu.edu.ua

ORCID [0000-0002-7683-3493](https://orcid.org/0000-0002-7683-3493), e-mail: svitlana.nakonechna@pnu.edu.ua

*Correspondence: e-mail: iryina.ivasiuk@pnu.edu.ua

Abstract. As is known, hydrocele is a consequence of bacterial inflammation of the scrotum, in particular orchitis, which is an inflammatory process in the testicles or epididymitis - inflammation of the male epididymis, which is often accompanied by pain.

Provoking factors for opportunistic infections are frequent hypothermia in the perineum, the presence of chronic infection in the organs of the genitourinary system, such as prostatitis, urethritis, previous surgical interventions in the scrotum and diseases of the pelvic organs. Initially, there may be a disease of one testicle, and later the inflammatory process covers both testicles.

The purpose of the study is to determine the nature of structural and functional changes in the testicle during its dropsy.

Histological and electron microscopic methods were used to examine 20 testicular biopsies from men aged 22-35 years, 15 of whom had a history of dropsy, which led to infertility. On histological preparations that were stained with hematoxylin and eosin at a microscope magnification of $\times 400$ and $\times 900$ using an ocular micrometer, the diameter of the convoluted seminiferous tubules in μm , the degree of damage to spermatogenic epithelial cells in them in percent, the number of spermatogenic epithelial cells found at stage III of the cycle, the volume of interstitial endocrinocyte nuclei in μm^3 were determined.

Results. In microscopic examination of histological preparations from testicular biopsies of infertile men with a history of cauldron dropsy, the average diameter of the convoluted seminiferous tubules is $(110.51 \pm 4.85) \mu\text{m}$ versus $(218.72 \pm 1.56) \mu\text{m}$ in the control. In 16.8% of the convoluted seminiferous tubules, spermatogenic epithelial cells were absent, in 32.1% of the seminiferous tubules, a severe degree of cell damage was determined, the own membrane of the convoluted seminiferous tubules was significantly thickened due to the growth of connective tissue elements and deformed. It has been established that after the transferred dropsy, testicular atrophy is observed in 60-80% of cases, while the diameter of the convoluted seminiferous tubules is halved, their own membrane thickens, the number of spermatogonia, spermatocytes and spermatids and the volume of interstitial endocrinocyte nuclei are significantly reduced. In some part of the convoluted seminiferous tubules, spermatogenic epithelium cells are absent, or in most of the convoluted seminiferous tubules, a severe degree of cell damage was determined, the own membrane of the convoluted seminiferous tubules is significantly thickened due to the growth of connective tissue elements and deformed. In some of them, a violation of its integrity is observed. Ultrastructurally, in the supporting epithelial cells and spermatids, significant changes in mitochondria, endoplasmic reticulum and Golgi complex are present. In the hemocapillaries of the testis - deformation of the nuclei of endothelial cells, microclasmotosis and deformation of cytoplasmic organelles.

Conclusions. Hydrocele of the testis causes its pronounced atrophy with a halving of the diameter of the convoluted seminiferous tubules, sclerosis of its own membrane and reduction of the layers of cells of the spermatogenic epithelium with a decrease in the number of spermatocytes by 58.0% and spermatids by 53% compared to the control.

Keywords: testicle, hydrocele, orchid, spermatogenesis, histological method, electron microscopic method, Golgi complexes, endothelial cells, microclasmotosis, morphological changes.

Introduction. As is known, hydrocele is a consequence of bacterial inflammation of the scrotum, in particular orchitis, which is an inflammatory process in the testicles or epididymitis - inflammation of the male

epididymis, which is often accompanied by pain [14, 18]. Provoking factors for opportunistic infections are frequent hypothermia in the perineum, the presence of chronic infection in the organs of the genitourinary system, such as

prostatitis, urethritis, previous surgical interventions in the scrotum and diseases of the pelvic organs. Initially, there may be a disease of one testicle, and later the inflammatory process covers both testicles. Hydrocele develops in the event of a violation of the balance between the secretion and absorption of serous fluid, the circulation of which is continuously between the membranes of the male sex gland [1, 5, 7].

According to our observations, we can say that hydrocele of the testicle is quite common, which can occur both under the influence of bacteria and as a result of traumatic origin [2, 3, 4]. The fluid accumulating in the scrotum disrupts thermoregulation, and also creates pressure on the parenchyma and blood vessels of the testicle, which negatively affects its spermatogenic and endocrine function and can be the cause of infertility in men. Clinical observations show that hydrocele of the testicle in 60-80% of cases leads to testicular atrophy [6, 7], which determines the relevance of this work.

The purpose of the study is to determine the nature of structural and functional changes in the testicle during its dropsy.

Materials and organization of the study. Histological and electron microscopic methods were used to examine 20 testicular biopsies from men aged 22-35 years, 15 of whom had a history of dropsy, which led to infertility. On histological preparations that were stained with hematoxylin and eosin at a magnification of $\times 400$ and $\times 900$ using an ocular micrometer, the diameter of the convoluted seminiferous tubules in μm , the degree of damage to spermatogenic epithelial cells in them in percent, the number of spermatogenic epithelial cells found at stage III of the cycle, the volume of interstitial endocrinocyte nuclei in μm^3 were determined (Hessekatal, 1990; Heidex, 2004) [11, 16].

Material for electron microscopic examination of

testicular structures was collected according to generally accepted rules [8]. Ultrathin sections were examined in a TEM-125 K electron microscope at magnifications of 6000 to 16000 times.

The Medical Ethics Commission of the Vasyl Stefanyk Precarpathian National University found no violations of ethical norms during the study.

Computer data processing was performed using the statistical package Stat. Soft, inc. Tulsa, OK, USA; Statistica 6. Statistical changes were considered reliable when the achieved level of statistical significance was $p < 0.05$.

The study was carried out in accordance with the scientific work plan of the Vasyl Stefanyk Precarpathian National University and is part of the scientific research work of the Department of Human and Animal Anatomy and Physiology "Morphofunctional state of the prostate gland and testicles in men of reproductive age in normal and pathological conditions" state registration number (0109U008162).

Research results and discussion. In microscopic examination of histological preparations from testicular biopsies of infertile men with a history of hydrocele, the average diameter of the convoluted seminiferous tubules is $(110.51 \pm 4.85) \mu\text{m}$ versus $(218.72 \pm 1.56) \mu\text{m}$ in the control [15,17].

In 16.8% of the convoluted seminiferous tubules, spermatogenic epithelial cells are absent, in 32.1% of the seminiferous tubules a severe degree of cell damage was determined, the own membrane of the convoluted seminiferous tubules is significantly thickened due to the growth of connective tissue elements and deformed (Fig. 1).

In some of them, its integrity is violated. One or two layers of spermatogonia and spermatocytes, single supporting epithelial cells with a slightly deformed hyperchromic nucleus and granular cytoplasm are adjacent to it.

Cellular detritus is present in the lumen of other tu-

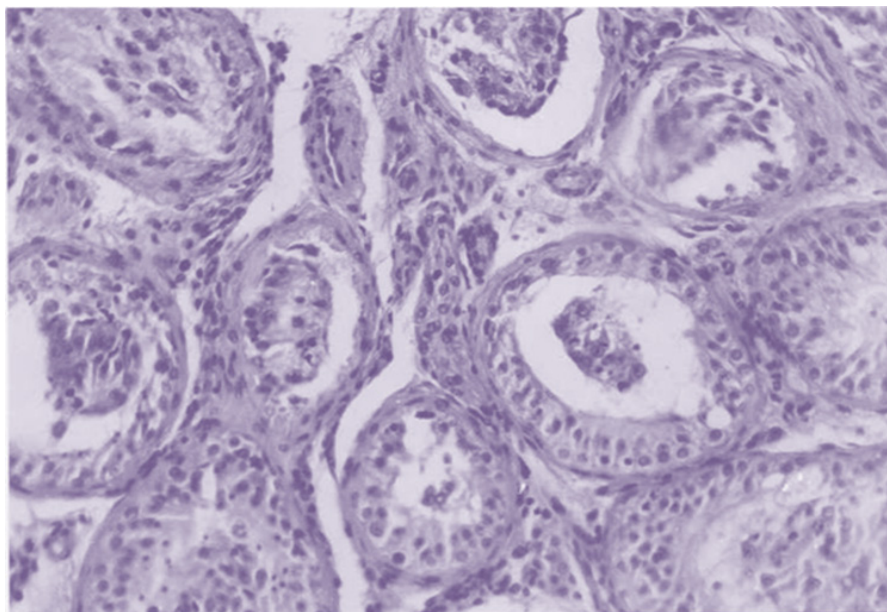


Fig. 1. Deformation of the convoluted seminiferous tubules and reduction of the spermatogenic epithelial cell layers in them in the testicle of a 27-year-old man with dropsy. Section stained with hematoxylin and eosin. Magnification: $\times 200$.

bules. In the preserved convoluted seminiferous tubules, the number of spermatogonia decreased to 48.22 ± 2.61 , spermatocytes to 65.95 ± 2.67 and spermatids to 176.68 ± 4.55 compared to 72.18 ± 1.55 , 164.35 ± 6.04 and 370.84 ± 7.81 in the control ($P < 0.05$).

The convoluted seminiferous tubules are separated by significant layers of interstitial connective tissue with proliferation of fibroblasts. Along the course of the blood vessels, single or small groups of interstitial endocrinocytes with a deformed and hyperchromic nucleus were found, the volume of which decreased to $(72.88 \pm 0.86) \mu\text{m}^3$ versus $(97.57 \pm 1.60) \mu\text{m}^3$ in the control [10,13].

According to electron microscopy, pronounced

changes in the membrane of the convoluted seminiferous tubules were found in hydrocele of the testis. The basal membrane of the spermatogenic epithelium is unevenly thickened, of different electron density along its length. The number of bundles of collagen fibers in it increases, their fragmentation and swelling. The membrane is twisted along its length. The nucleus of myoid cells is wrinkled, hyperchromic, chromatin is located near the nucleolemma. The cytoplasm is clear, vacuolated. The cytoplasmic membrane is thickened in places (Fig. 2).

The nucleus of supporting epithelial cells is irregular in shape with deep invaginations and uniform distribution of chromatin.

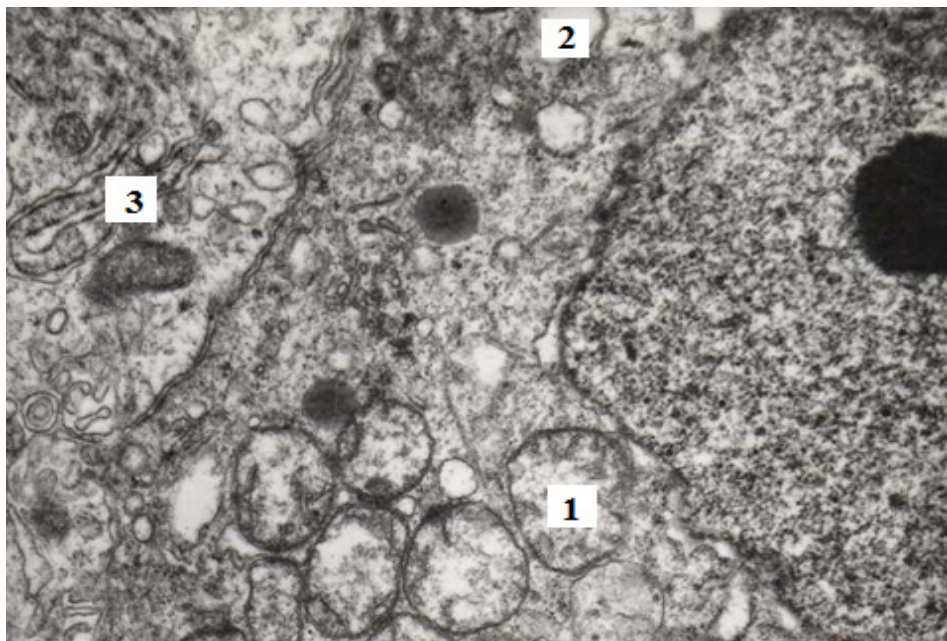


Fig. 2. Homogenization of mitochondrial cristae (1), vacuolization of spermatocyte cytoplasm (2) and deformation of the structure of the connecting apparatus (3) of the supporting epithelial cells of the testis of a 30-year-old man with dropsy. Magnification: $\times 16000$

The cytoplasm of the cells is clear, with a significant number of fatty inclusions, lysosomes and vesicles of various sizes. The components of the Golgi complex and the canals of the endoplasmic reticulum are expanded. In most mitochondria, the cristae are reduced, the matrix is vacuolated. In the connecting apparatus of the supporting epithelial cells, the cytolemmas are close together, the microfilaments are reduced, the canals of the endoplasmic reticulum are expanded. In spermatogonia, spermatocytes and spermatids, the cristae of the mitochondria are homogenized, the matrix is clear, the cytoplasm is vacuolated, the canals of the endoplasmic reticulum are expanded. In spermatocytes, there is an uneven expansion of the subacrosomal space [8, 12].

The nuclei of interstitial endocrinocytes are irregular in shape, with invaginations of the nucleolemma and peripheral condensation of chromatin. Mitochondria are

deformed, matrix is vacuolated, cristae are fragmented, endoplasmic reticulum channels are dilated, number of fatty inclusions is insignificant.

In blood capillaries of testis there is edema of cytoplasm of endothelial cells, micropinocytosis, contours of cytolemma are uneven, nuclei are irregular in shape with deep invaginations, karyoplasm is illuminated.

In addition, the fluid exerts a certain hydrostatic pressure on the parenchyma and blood vessels of the testicle, which can have a traumatic effect. On the side of the dropsy, there is an increase in temperature by 2° , which also negatively affects spermatogenesis [5, 9, 10]. Thus, according to our data, the diameter of the convoluted seminiferous tubules decreased to $(110.51 \pm 4.83) \mu\text{m}^3$, 18.6% of which are empty, and in 32.1% of the tubules a severe degree of damage to the cells of the spermatogenic epithelium is determined with a significant decrease in the number of spermatocytes and spermatids, as well as a decrease

in the volume of the nuclei of interstitial endocrinocytes to $(72.88 \pm 0.86) \mu\text{m}^3$, which disrupts their hormonal function. The significant changes we have found in the components of the hematotesticular barrier also negatively affect spermatogenesis [7, 11] in connection with the development of autoimmune orchitis.

Thus, our results confirm the literature data that drop-sy of the testicle is one of the characteristic lesions of the scrotum. Normally, the cavity of the serous membrane contains several drops of fluid, the filtration of which occurs in the capillaries, and the resorption is carried out mainly by lymphatic vessels. When the balance of these processes is disturbed due to lymphostasis and venous stasis, serous fluid accumulates in the vaginal slit, its pressure increases, and changes develop in the seminiferous tubules and in the stroma of the testicle [3, 8].

Conclusions.

1. Hydrocele of the testicle causes its pronounced atrophy with a halving of the diameter of the convoluted seminiferous tubules, sclerosis of its own membrane and reduction of the layers of spermatogenic epithelium cells with a decrease in the number of spermatocytes by 58.0% and spermatids by 53% compared to the control.

2. Transferred hydrocele of the testicle leads to deep ultrastructural changes in the own membrane of the convoluted seminiferous tubules, supporting epithelial cells, spermatogenic epithelial cells, the wall of blood capillaries and interstitial endocrinocytes.

The prospects for further research are that the data obtained will serve as a basis for studying the ejaculate in hydrocele of the testicle.

Conflict of interest. The authors declare that they have no conflict of interest in relation to this research, including financial, personal, authorship or other nature, which could affect the research and its results presented in this article.

Funding. The study was conducted without funding.

Author contributions: I.Y. Ivasiuk a) conception and design; c) provision of materials for the study; V.B. Hrytsuliak d) collection and synthesis of data; B.V. Hrytsuliak e) analysis and interpretation of results; S.P. Nakonechna f) writing of the manuscript; b) administrative support; L.M. Sheremeta g) editing of the manuscript;

All authors have read and agreed with the published version of the manuscript.

References:

- Hrytsuliak, B. V., Hrytsuliak, V. B., Bielova, N. V., Hlodan, O. I., Ivasiuk, I. Y., & Mykytyn, T. V. (2022). Structural and functional changes in the prostate gland in diabetes mellitus. *World of Medicine and Biology*, 18(80), 51. <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2022-2-80-51-55>
- Chornokulsky, I. S. (2013) Criteria for assessing the potential of male fertility //Ukrainian Medical Journal. No. 4. – P. 154-157.
- Chornokulsky, I. S. et al. (2013) Morphological features of male ejaculated spermatozoa in normal and infertile conditions //World of Medicine and Biology. Vol. 9. – No. 4-2 (42). – P. 108-115.
- Grytsuliak, B. V., Grytsuliak, V. B., Bielova, N. V., Hlodan, O. Y., Dolynko, N. P., & Ivasiuk, I. Y. (2021). Changes in spermatogenesis in infertile middle age men with benign prostatic hyperplasia. *World of Medicine and Biology*, 17(76), 203. <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2021-2-76-203-206>
- Hlodan, O. Y., Hrytsuliak, B. V., Hrytsuliak, V. B., & Ivasiuk, I. Y. (2020). The nature of ultrastructural changes induced by orchiepididymitis in the men's testes and ejaculate. *World of Medicine and Biology*, 16(71), 173. <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2020-1-71-173-176>
- Grytsuliak, B. V., Grytsuliak, V. B., Dolynko, N. P., Glodan, O. Y., & Ivasiuk, I. Y. (2020). Structural and functional changes in the prostate gland of mature men after epididymoorchitis. *Bulletin of Problems Biology and Medicine*, 2(1), 256. <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2020-2-156-256-259>
- Grytsulyak, B. V., Grytsulyak, V. B., Ivasiuk, I. Y., Sluchyk, I. Y., & Khallo, O. E. (2021). Hemodynamic and morphofunctional changes in the testes and ejaculate at chronic hepatitis. *Bulletin of Problems Biology and Medicine*, 2(1), 215. <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2021-2-160-215-217>
- Ivanochko, V. M., A. B. Grechyn, and M. B. Pastukh. (2013) «Features of the morphofunctional state of the cerebellum in the early stages of the posthypothermic period.» Galician Medical Bulletin 20, issue 1 (2): 33-35.
- Khmara, T.V., Hrytsulyak, B.V., Pronyaev D.V., Marchuk O.F., Marchuk F.D., Zamorsky I.I. Embryogenesis of the genitourinary organs: a collective monograph. Chernivtsi: Medical University, 2020. 256 p.
- Klepko, A. V. et al. Analysis of the antioxidative qualities of sperm after total body X-irradiation of animals //Problemy Radiatsiinoi Medytsyny ta Radiobiologii. – 2014. – T. 19. – C. 407-418. PMID: 25536578
- Melnyk, O. V. (2022) The relationship between oxidative stress indicators and idiopathic male infertility //Experimental and clinical medicine. – 2022. – Vol. 91. – No. 2. – P. 6-15. ISSN 2414-4517. <https://doi.org/10.35339/ekm.2022.91.2.mvo>
- Orlova, V. V. (2019) The effectiveness of the use of exogenous melatonin in infertility of tubal origin // Bulletin of Scientific Research. No. 1. – P. 79-83.
- Popadynets, O. G., et al. (2016) «Features of the response of the organs of the genitourinary system in conditions of experimentally simulated conditions.» Bulletin of Problems of Biology and Medicine 2 (2) P. 268-272.
- Popadynets, O. G., et al. (2015) «Morphofunctional features of the organs of the genitourinary system in experimentally simulated conditions.» Galician Medical Bulletin 22, issue 3 (2): 53-55.
- Sharapova, O.M. (2019) Morphofunctional changes in the genital organs of male rats after exposure to an

- electromagnetic field and their drug correction. Publishing House «Litograf», Dnipro. 2019. ISBN 978-617-7540-69-3
16. Shatalin B. O. The role of reactive oxygen and nitrogen species in the mechanisms of damage to the testicles and spermatozoa during the combined action of X-ray radiation and sodium nitrate on the body: dissertation. – Ukrainian Medical Stomatological Academy, 2017.
17. Shatalin, B. O., Kostenko V. O. (2016) Indicators of the functional state of sperm of white rats under the conditions of the combined action of sodium nitrate and X-ray radiation on the body //Current problems of modern medicine: Bulletin of the Ukrainian Medical Stomatological Academy. Vol. 16. – No. 3 (55). – P. 195-198.
18. Sluchyk, I., Grytsulyak, B., Glodan, O., Ivasiuk, I., & Khallo, A. (2021). Comparison of sperm parameters and testis histological structure in lake frog (*Pelophylax ridibundus*) from areas with different level of anthropogenic pollution. *ScienceRise: Biological Science*, (1(26)), 10–13. <https://doi.org/10.15587/2519-8025.2021.228082>

УДК 616-018.688-005.98

ГІСТОЛОГІЧНІ ТА УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ЗМІНИ У ЗВИВИСТИХ СІМ'ЯНИХ ТРУБОЧКАХ ЯЄЧКА ЧОЛОВІКІВ ФЕРТИЛЬНОГО ВІКУ ПРИ ВОДЯНЦІ

Б. В. Грицуляк, І. Й. Івасюк*, В. Б. Грицуляк¹, Л. М. Шеремета, С. П. Наконечна
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, кафедра терапії, реабілітації та морфології, кафедра біології та екології¹, м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID [0000-0002-1010-2815](https://orcid.org/0000-0002-1010-2815), e-mail: bohdan.hrytsuliak@pnu.edu.ua
ORCID [0000-0002-8583-6872](https://orcid.org/0000-0002-8583-6872), e-mail: iryana.ivasiuk@pnu.edu.ua
ORCID [0000-0001-5719-748x](https://orcid.org/0000-0001-5719-748x), e-mail: volodymyr.hrytsuliak@pnu.edu.ua
ORCID [0000-0002-0334-4226](https://orcid.org/0000-0002-0334-4226), e-mail: lidia.sheremeta@pnu.edu.ua
ORCID [0000-0002-7683-3493](https://orcid.org/0000-0002-7683-3493), e-mail: svitlana.nakonechna@pnu.edu.ua
*Кореспондуючі автори: e-mail: iryana.ivasiuk@pnu.edu.ua

Резюме. Як відомо, гідроцеле є наслідком бактеріального запалення мошонки, зокрема орхіту, що представляє запальний процес у яєчках, або епідидиміту – запалення чоловічого придатка яєчка, яке часто супроводжується болем.

Провокуючими факторами опортуністичних інфекцій є часті переохолодження в промежині, наявність хронічної інфекції в органах сечостатевої системи, такої як простатит, уретрит, попередні хірургічні втручання в мошонці та захворювання органів малого тазу. Спочатку може спостерігатися захворювання одного яєчка, а пізніше запальний процес охоплює обидва яєчка.

Мета дослідження — визначити характер структурних та функціональних змін яєчка під час його водянки.

За допомогою гістологічного й електронномікроскопічного методів досліджували 20 біопатів яєчка чоловіків віком 22-35 років, у 15 з яких в анамнезі перенесена водянка, що призвела до неплідності. На гістологічних препаратах, які були забарвлені гематоксиліном й еозинном, при збільшенні мікроскопу $\times 400$ і $\times 900$ з використанням окуляр-мікрометра визначали діаметр звивистих сім'яних трубочок в мкм, ступінь пошкодження клітин сперматогенного епітелію в них у відсотках, кількість клітин сперматогенного епітелію, які зустрічаються на III стадії циклу, об'єм ядер інтерстиціальних ендокриноцитів в мкм^3 .

Результати. Встановлено, що після перенесеної водянки спостерігається атрофія яєчка у 60-80% випадків, при цьому спостерігається зменшення удвоє діаметру звивистих сім'яних трубочок, потовщується їх оболонка, вірогідно зменшується кількість сперматогоній, сперматоцитів і сперматид та об'єм ядер інтерстиціальних ендокриноцитів. У певній частині звивистих сім'яних трубочок клітини сперматогенного епітелію відсутні, або в більшій частині з них визначається важкий ступінь пошкодження клітин, власна оболонка яких значно потовщена через розростання сполучнотканинних елементів та деформована. У деяких із них спостерігається порушення її цілісності. Ультроструктурно у підтримувальних епітеліоцитах і сперматидах спостерігаються значні зміни в мітохондріях, ендоплазматичній сітці і комплексі Гольджі. У гемокапілярах яєчка – деформація ядер ендотеліоцитів, мікроклазмотоз та деформація цитоплазматичних органел.

Висновки. Водянка яєчка викликає його виражену атрофію зі зменшенням удвічі діаметру звивистих сім'яних трубочок, склерозу її власної оболонки і редукції шарів клітин сперматогенного епітелію зі зменшенням кількості сперматоцитів на 58,0 % і сперматид – на 53%, порівняно з контролем.

Ключові слова: яєчко, водянка, орхід, сперматогенез, гістологічний метод, електронномікроскопічний метод, комплекс Гольджі, ендотеліоцити, мікроклазмотоз, морфологічні зміни.

Стаття надійшла в редакцію 28.04.2025 р.

Стаття прийнята до видання 29.08.2025 р.

DOI 10.64108/imh.2025.2.2.14

УДК 37.01/.09: 61

SOCIAL STRESS IN CHILDREN AND ITS INFLUENCE ON THE DEVELOPMENT OF BAD HABITS. PECULIARITIES OF LEGAL REGULATION OF CHILDREN'S HEALTHCAREN. P. Makhlynets^{1*}, M. V. Kokoshko², M. V. Pyuryk³, L. Mytsak⁴¹*Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Therapeutic Dentistry, Ivano-Frankivsk, Ukraine*²*Interregional Academy of Personnel Management, Prince Volodymyr the Great Educational and Scientific Institute of Law, Ukraine*³*Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Postgraduated General Surgery, Ivano-Frankivsk, Ukraine*⁴*Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Radiology, Ivano-Frankivsk, Ukraine*ORCID ID: [0000-0002-1199-8086](https://orcid.org/0000-0002-1199-8086), e-mail: makhlynets11@yahoo.comORCID ID: [0000-0002-5753-9061](https://orcid.org/0000-0002-5753-9061), e-mail: makhlynets11@yahoo.comORCID ID: [0000-0002-6065-831X](https://orcid.org/0000-0002-6065-831X), e-mail: mpyuryk@ifnmu.edu.ua***Correspondence:** e-mail: makhlynets11@yahoo.com

Abstract. Learning for children is a necessary stage in the development of personality, which helps the child to more easily acquire the necessary knowledge to further establish the individual. It is difficult for children to adapt to the constant stay at home, to communicate with classmates and friends online, to adapt to the new rhythm of life and the dynamics of learning. Staying more than half of the time at the computer with a layer of psychological difficulties in the conditions of distance learning leads to constant stress and chronic stress. The modern educational system has changed so much in the last two years that the student must constantly adapt to new learning platforms and innovations.

Stress is becoming an increasingly global problem, especially among children, because it negatively affects their lives and health, the progression of bad habits, and in turn, disorders of the dental system. Therefore, it is important to study the problem of social emotional chronic stress in the educational activities of students in terms of distance learning and its impact on the formation of disorders of the dental system.

To reduce the impact of stressors, children use bad habits: sucking fingers, biting nails, pencils or pens, sitting in front of a monitor with his mouth open, despite a positive breath test (presence of nasal breathing), in the same position resting his head on his hands, causing chronic injury in this area. According to many studies, this may be the result of a person's adaptation to existing chronic stress.

Our study was based on a quantitative study conducted among school-age patients who have bad habits (sucking a finger or other objects, breathing through their mouths, resting their heads on their hands while listening to an online lesson) through a secret questionnaire that collected information on the most stressful areas of life and distance learning under quarantine.

The article presents the results of an anonymous survey of 60 patients, which includes periods of onset and progression of a chronic habit, the presence of various stressors, reasons for poor performance. Our results of a secret survey indicate the state of chronic stress of students, their being in a state of social stress due to new living conditions, frequent changes between periods of live communication and distance learning, psychological problems in the family, emotional relief during the habit. Due to the fact that children live in conditions of chronic stress, they lose motivation to learn. They do not get pleasure from it, but in turn seek help in habits that, according to our patients, help reduce the impact of stress on quality of life and their own emotional state. The results of the study explain the formation of adaptive responses of the body to the stress factor and confirm the relationship between chronic bad habits in children under social stress.

Based on the analysis of the current national legislation, the key issues in the legal regulation of healthcare in Ukraine have been identified, along with directions for improving the regulatory framework in this field. International legal standards have been examined. It has been determined that harmonizing national legislation with international standards is a crucial factor in ensuring children's right to healthcare, particularly in the context of social stress and the development of harmful habits. Suggestions for legislative improvements have been proposed, including the development of specialized programs, the integration of efforts by various institutions, and raising public awareness.

Keywords: social stress, chronic stressor, distance learning, bad habits, *the right to healthcare international legal standards, children, social protection of children.*

Introduction. Today, children are the most vulnerable group in society, exposed to stressful factors. Researchers have proven that social stress is an inherent component of everyday life, and in recent years, it has been studied in the context of complex, systematic relationships and its impact on the course or development of pathological conditions [1, 2, 3, 4, 5]. Frequent exposure to stressful conditions (such as remote learning during the pandemic, isolation at home, rare meetings with friends, and informational pressure regarding infection rates) or experiencing acute stress (illness, the death of loved ones) stimulates the development of harmful habits [6, 7, 8, 9, 10]. Stress has become an increasingly global problem, particularly among young people, and has a negative impact on their lives and health [11, 12, 13]. Daily life during quarantine is filled with numerous stressors, both acute and chronic, which may affect the quality of life of patients. Over the past three years, we have often observed emotional instability in children due to prolonged exposure to chronic stress caused by the pandemic.

To mitigate the effects of stress factors, children resort to harmful habits: sucking their fingers, biting their nails, pencils or pens, sitting in front of a monitor with their mouths open, despite positive respiratory tests (showing the presence of nasal breathing), and resting their heads on their hands in the same position, leading to chronic injury in this area. According to the results of many studies, this could be the result of an individual's adaptation to chronic stress [1, 11].

Child Health Protection is one of the key components of societal development, as it is during childhood that the foundation for physical, mental, and social well-being in adulthood is formed. In contemporary conditions, with the growing influence of social, environmental, and economic factors on children's health, particular attention is needed to legal regulation in the field of healthcare, especially concerning children with special needs, such as dento-maxillary anomalies.

Rationale for the Study. Over the past two years, most children have encountered online learning due to the pandemic. The rapid advancement of technological innovations has engulfed humanity and further "shackled" the youth, who are losing the ability to engage in face-to-face communication due to their lives revolving around screens. Children find it difficult to adapt to constant home confinement, the continuous change of learning platforms, and new innovations. Communication with classmates and friends has mostly moved to online formats. Consequently, young people must constantly adjust to the new rhythm of life and the dynamics of learning. Life spent in front of a computer leads to the accumulation of a range of psychological difficulties in the context of remote learning, which, in turn, causes constant tension and a state of chronic stress.

Stress is becoming an increasingly global issue, especially among children, as it negatively affects their lives and health, contributing to the development of harmful habits. Scientists emphasize that harmful habits play a significant role in the emergence of many orthodontic anom-

alies of bite or worsen the conditions for treating such patients, yet parents often neglect this fact. It is essential to remember that all habits carry hidden dangers. Prolonged sucking of the tongue or fingers exerts pressure on the palate and dental arches, leading to deformities. Researchers stress that such habits contribute to the formation of open bites, continuous trauma to the front teeth and periodontal tissues, and the presence of foreign objects in the oral cavity can cause chronic infections, which is confirmed by the higher incidence of infectious diseases in the oral cavity among individuals with open bites [9, 10].

We particularly highlight the habitual head position and agree with the views of other scientists who argue that the prolonged systematic placement of the hand under the cheek or another part of the facial skeleton causes asymmetrical development, frequent unilateral narrowing of the jaws, or their shift in one direction or another [9, 10]. As a result, there is underdevelopment of the jawbones, narrowing, and deformation of the dental arches. In the presence of such a harmful habit, a crossbite or deep bite develops. Another common harmful habit is sitting in front of a monitor with the mouth open, even when nasal breathing is intact (positive breathing test). In children with such a condition, open bite often develops.

Research Aim: To study the presence of chronic social stress in children with dento-maxillary anomalies; to explore the relationship between oral habits and stress factors. To analyze the state of legal regulation in the field of child healthcare and ways to improve it.

Materials and Methods. A confidential survey was conducted among 60 students who live in satisfactory social conditions. The survey included questions about the presence or absence of oral habits, the periods of onset and progression of chronic habits, the presence of various stress factors, academic performance over the past two years, and the presence of pain in the cervical spine.

Results of the Study and Discussion. The results from the confidential survey indicate that 98.3% of the respondents are experiencing chronic tension, 75.0% of the children believe they are in a state of social stress caused by new living conditions, frequent transitions between periods of face-to-face communication and remote learning, 48.3% of all students panic over their baseline level of knowledge in the context of remote learning, while 86.6% rate their knowledge level poorly and report a tendency for it to worsen. Additionally, 51.7% of the respondents are afraid of contracting COVID-19, 35.0% mention psychological issues within the family, and 73.3% of the respondents highlight the emotional relief they feel when engaging in harmful habits.

Legal Framework for Child Health Protection. Ukrainian legislation pays significant attention to the protection of children's health, establishing legal foundations and mechanisms for safeguarding their rights. For instance, the Constitution of Ukraine (Article 49) guarantees every person's right to health protection, medical care, and medical insurance. Healthcare is ensured through state funding of appropriate socio-economic, medical-sanitary, and health-promoting programs. The

fundamentals of Ukraine's healthcare legislation outline the general legal, organizational, economic, and social principles of healthcare in Ukraine, regulating public relations in this area. Furthermore, the legislature regulates the care for strengthening and protecting the health of children and adolescents (Article 59). The Law of Ukraine «On Child Protection» aims to ensure the realization of children's rights to life, health protection, education, social security, and comprehensive development. The state (Article 6) provides children with the right to health protection, free qualified medical care in state and municipal healthcare institutions, and promotes the creation of safe conditions for the child's life and healthy development, including proper nutrition and the formation of healthy lifestyle habits.

The Civil Code of Ukraine contains provisions that indirectly affect the protection of children's health, in particular: Article 281 defines the child's right to life, health, and physical development; Article 284 enshrines the child's right to medical care and treatment; Article 285 regulates issues of guardianship and care, including ensuring medical service for children/

The Family Code of Ukraine contains a set of norms aimed at protecting a child's rights to health, physical, mental, and social development. These provisions emphasize the important role of parents, guardians, and the state in ensuring proper conditions for a child's growth and development. To effectively implement these norms, it is necessary to harmonize them with international standards and introduce comprehensive programs for children.

These legal acts create the legal foundation for the implementation of state policy in the field of child healthcare. However, their effectiveness remains insufficient due to the lack of a comprehensive approach to the issue of social stress and harmful habits. Ukraine is a participant in a number of international agreements that establish standards in the field of child healthcare. The UN Convention on the Rights of the Child (Article 24) defines the right of every child to the highest attainable standard of health and obliges states to provide access to medical care. The European Convention on Human Rights (Article 8) guarantees the right to respect for private and family life, which includes aspects of healthcare. The Convention on the Rights of Persons with Disabilities (Article 25) ensures access to medical services and rehabilitation for children with disabilities. These international documents are important guidelines for harmonizing Ukraine's national legislation.

However, the issue of preventing social stress and associated harmful habits in children requires further attention. Existing laws and programs often do not consider the complex nature of the problem and fail to provide adequate coordination between various sectors

such as education, healthcare, and social protection. To enhance the effectiveness of legal regulation, we propose the following steps:

Develop and implement specialized programs aimed at identifying and supporting children experiencing social stress, focusing on psychosocial support and the development of stress resilience skills.

Ensure the integration of efforts from different sectors, namely by organizing cooperation between educational institutions, medical facilities, and social services for a comprehensive approach to the problem.

Raise awareness by conducting informational campaigns for parents, educators, and children themselves about the impact of stress and ways to overcome it. Improving the legal regulation of child healthcare in Ukraine is a necessary step to ensure their right to health and to harmonize national legislation with international standards. The implementation of these measures will reduce the impact of social stress on the formation of oral habits in children and ensure their healthy development.

Conclusions. Children living in chronic stress conditions lose motivation for learning. They do not enjoy it, and in turn, turn to habits that, according to our patients, help reduce the impact of stress on their quality of life and emotional state. The relationship between chronic harmful habits in children under social stress is explained by the formation of adaptive responses to stress factors [1, 12].

Therefore, when working with patients today, we must take into account their psycho-emotional state. We should consider every patient as being in a state of chronic stress and pay special attention to the presence of chronic oral habits, which are often the root cause of dento-maxillary deformities and frequently hinder the effective outcome of comprehensive treatment.

Prospects for Further Research. A follow-up survey will be conducted with these children after the removal of the chronic stressor.

Conflict of interest. The authors declare that they have no conflict of interest in relation to this study, including financial, personal, authorship, or any other conflict that could affect the research and its results presented in this article.

Financing. The study was conducted without financial support.

Author contributions: N.P. Makhlynets a) conception and design; c) provision of materials for the study; d) collection and synthesis of data; e) analysis and interpretation of results; M.V. Kokoshko f) writing of the manuscript; M.V. Pyuryk b) administrative support; L. Mytsak g) editing of the manuscript.

All authors have read and agreed with the published version of the manuscript.

References:

1. Naugolnuk LB. *Psikhologiya stresu*. Lviv: Lvivskyy derzhavnyy universytet. 2015. P.324.
2. Grinberg G. *Upravlinnya stresom*. SPb: Piter. 2002. P.496.
3. Garanyan NK, Kholmogorova AB, Yevdokimova YaG. *Predekzamenitsioznyy stress I emotsyonalnaya adaptatsyya u studentov mladshykh kursov. Sotsyalnaya I klinicheskaya psikhhiatiya*. 2017; 2:38-42.
4. Loktyeva SA. *Rozvytok osobystosti i adaptatsiya v stydentskomu seredovuschi. Psikhologichni nauky*.

- 2009; 24:78-82.
5. McLeod. Expanding the stress process model. *Society and Mental Health*. J. The meanings of stress. 2012; 3:172-186.
 6. Sapolsky R. The influence of social hierarchy on primate health. *Science*. 2005; 308:648-652.
 7. Smirnov BA. *Psikhologiya diyalnosti v eksperymentalnykh sytuatsiyakh*. Kharkiv. Gumanitarnyy tsentr. 2007. P.76.
 8. Selin H, Davey G. Happiness across cultures: Views of happiness and quality of life in non-Western cultures. NY: Springer. 2012. P.123 DOI: <https://doi.org/10.1007/978-94-007-2700-7>.
 9. Khoroshylkina FYa. *Ortodontiya*. M.: MIA. 006:544.
 10. Joelijanto R. Oral Habits That Cause Malocclusion Problems. *IDJ*. 2012; 1(2):88-93.
 11. Scherbatykh Yu V. *Psikhologiya stresu*. M.: EKSMO. 2006. P.304.
 12. Kupriyanov RV. *Psikhodiagnostika stressa*. Kazan: KNITU. 2012. P.212.
 13. Hampton RS. Cultural changes in neural structure and function. 2018; 3:1-22. DOI: <https://doi.org/10.31234/osf.io/52eg>.
 14. **Constitution of Ukraine**. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр>
 15. **Law of Ukraine «On the Fundamentals of Ukrainian Health Legislation»**. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12>
 16. **Law of Ukraine «On Child Protection»**. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2402-14>
 17. **UN Convention on the Rights of the Child**. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_021
 18. **Convention for the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms**. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_004
 19. **Convention on the Rights of Persons with Disabilities**. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_g71.

UDC 37.01/.09: 61

СОЦІАЛЬНИЙ СТРЕС У ДІТЕЙ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА РОЗВИТОК ШКІДЛИВИХ ЗВИЧОК. ОСОБЛИВОСТІ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ СФЕРИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ

Н.П. Махлинець^{1*}, М.В. Кокошко², М.В. Пюрик³, Л. Мицак⁴

¹Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра терапевтичної стоматології, Івано-Франківськ, Україна

²Міжрегіональна академія управління персоналом, навчально-науковий юридичний інститут імені князя Володимира Великого Київ, Україна

³Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра хірургії післядипломної освіти, Івано-Франківськ, Україна

⁴Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра радіології, Івано-Франківськ, Україна

ORCID ID: [0000-0002-1199-8086](https://orcid.org/0000-0002-1199-8086), e-mail: makhlynets11@yahoo.com

ORCID ID: [0000-0002-5753-9061](https://orcid.org/0000-0002-5753-9061), e-mail: makhlynets11@yahoo.com

ORCID ID: [0000-0002-6065-831X](https://orcid.org/0000-0002-6065-831X), e-mail: mpyuryk@ifnmu.edu.ua

*Кореспондуючі автори: e-mail: svetlanaadanilch@gmail.com

Резюме. Навчання для дітей є необхідним етапом розвитку особистості, який допомагає дитині легше здобути необхідні знання для подальшого становлення особистості. З іншого боку, це важкий етап у житті молодих людей, які втрачають можливість спілкуватися офлайн, особливо під час дистанційного навчання. Дітям важко адаптуватися до постійного перебування вдома, спілкуватися з однокласниками та друзями в мережі, адаптуватися до нового ритму життя та динаміки навчання. Перебування більше половини часу за комп'ютером створює психологічні труднощі в умовах дистанційного навчання, що призводить до хронічного стресу. Вивчення проблеми соціального емоційного хронічного стресу в навчальній діяльності учнів за умов дистанційного навчання та його вплив на формування порушень зі сторони зубощелепної системи є актуальним.

В основу статті покладено кількісне дослідження, проведене серед пацієнтів шкільного віку, які мають шкідливі звички (смоктання пальця чи чужорідних предметів, дихання ротом, спирання голови на руки під час прослуховування онлайн заняття) шляхом таємного анкетування, яке збирало інформацію про найбільш стресові сфери життя та дистанційного навчання за умови карантину. За результатами досліджень, це може бути результатом адаптації особи до наявного хронічного стресу.

Стрес стає більш глобальною проблемою, особливо серед дітей, оскільки негативно позначається на їхньому житті та здоров'ї, на прогресуванні шкідливих звичок і, у свою чергу, на розладах зубощелепної системи. Тому актуальним є вивчення проблеми соціального емоційного хронічного стресу в навчальній діяльності дітей в умовах дистанційного навчання та його впливу на формування порушень зубощелепної системи.

У статті наведені результати анонімного опитування 60 пацієнтів з наявними зубощелепними аномаліями, де включені періоди появи та прогресування хронічної звички, наявність різних стресових чинників, причин незадовільної успішності. Наші результати таємного опитування свідчать про стан хронічного стресу студентів, перебування їх у стані соціального стресу через нові умови життя, часту зміну періодів живого спілкування та дистанційного навчання, психологічні проблеми в родині, емоційне розвантаження під час звички.

Результати дослідження пояснюють формування адаптаційних реакцій організму на стресовий фактор і підтверджують взаємозв'язок хронічних шкідливих звичок у дітей в умовах соціального стресу.

Висновки. Отримані результати таємного анкетування свідчать про стан хронічного напруження учнів, їх перебування у стані соціального стресу, що зумовлений новими умовами життя через онлайн навчання, частими змінами між періодами живого спілкування, умовами дистанційного навчання та психологічними проблемами у родині, відчуття емоційного полегшення у період застосування шкідливої звички. На основі аналізу чинного національного законодавства визначено основні проблеми правового регулювання охорони здоров'я в Україні та окреслено напрями удосконалення нормативно-правової бази у цій сфері. Досліджено міжнародно-правові стандарти. Визначено, що гармонізація національного законодавства з міжнародними стандартами є ключовим фактором для забезпечення права на охорону здоров'я дітей, зокрема в умовах соціального стресу та формування шкідливих звичок. Запропоновано шляхи вдосконалення законодавства, включаючи розробку спеціалізованих програм, інтеграцію зусиль різних відомств та підвищення обізнаності громадськості.

Ключові слова: соціальний стрес, хронічний стрес, дистанційне навчання, шкідливі звички, право на охорону здоров'я, міжнародно-правові стандарти, діти, соціальний захист дітей.

Стаття надійшла в редакцію 07.04.2025 р.

Стання прийнята до видання 29.08.2025 р.

DOI 10.64108/imh.2025.2.2.19
УДК 618.39-002-036.8:616.9:355

РОЛЬ ІНФЕКЦІЙНО ЗАПАЛЬНИХ ФАКТОРІВ НЕВИНОШУВАННЯ ВАГІТНОСТІ ЖІНОК ПІД ЧАС ВІЙНИ

В. І. Петросова¹, М. М. Вакерич^{1,3*}, Я. С. Гасинець¹, Л. А. Голомб², О. І. Карбованець², Г. М. Коваль²

¹ ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кафедра генетики, фізіології рослин і мікробіології, м. Ужгород, Україна

² ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кафедра мікробіології, вірусології, епідеміології з курсом інфекційних хвороб, м. Ужгород, Україна

³ Закарпатський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України, м. Ужгород, Україна

ORCID: [0000-0001-6256-8003](https://orcid.org/0000-0001-6256-8003), e-mai:lvalentina.petrosova@uzhnu.edu.ua

ORCID: [00000000-0002-3268-7797](https://orcid.org/00000000-0002-3268-7797), e-mai:mykhailo.vakerich@uzhnu.edu.ua

ORCID: [0000-0003-4325-4695](https://orcid.org/0000-0003-4325-4695), e-mai:yaroslava.hasynets@uzhnu.edu.ua

ORCID: [0000-0003-1864-4122](https://orcid.org/0000-0003-1864-4122), e-mai:lyudmyla.holomb@uzhnu.edu.ua

ORCID: [0000-0003-4429-7371](https://orcid.org/0000-0003-4429-7371), e-mai:olena.karbovanets@uzhnu.edu.ua

ORCID: [0000-0002-0623-2326](https://orcid.org/0000-0002-0623-2326), e-mai:galina.koval@uzhnu.edu.ua

*Кореспондуючі автори: e-mai:mykhailo.vakerich@uzhnu.edu.ua

Резюме. У статті досліджується роль інфекційно-запальних факторів у розвитку невиношування вагітності у жінок в умовах війни в Україні. Акцент зроблено на мікробіологічні аспекти, що сприяють ускладненням вагітності, зокрема в умовах хронічного стресу, зниженого імунітету, порушеної санітарії та обмеженого доступу до медичної допомоги.

Мета роботи. Аналіз індивідуальних карт вагітних щодо чинників ризику невиношування вагітності у жінок під час військових дій 2022-2024рр.

Матеріал і методи. В роботі використані класичні і сучасні методи мікробіологічних досліджень з використанням вагітестів на основі бактеріологічних і серологічних показників.

У дослідженні проаналізовано клінічні карти 96 вагітних пацієнток із загрозою переривання вагітності у 2022–2024 рр. Результати показали високий рівень поширеності полімікробних інфекцій, зокрема *Ureaplasma spp.*, *Mycoplasma spp.*, *Gardnerella vaginalis*, *Candida spp.*, *E. coli* та інших умовно-патогенних мікроорганізмів.

Виявлено значний зв'язок між порушенням мікробіоти піхви, розвитком бактеріального вагінозу, грибкових інфекцій і ризиком передчасного переривання вагітності, особливо у першому триместрі. Автори наголошують на необхідності комплексного підходу до профілактики, діагностики та лікування інфекцій сечостатевого тракту у вагітних, особливо в умовах воєнного часу, коли значно зростає вразливість жіночого організму.

Отримані дані можуть бути корисними для покращення системи медичного супроводу вагітних у кризових умовах, зокрема для своєчасного виявлення факторів ризику та зниження рівня ускладнень.

Встановлені порушення відзначаються зростанням частоти ідентифікації ентеробактерій, коків з гемолітичними властивостями та грибів роду *Candida* на фоні зниження частоти та кількісних показників висіву лактофлори, що може бути пов'язано зі значним гормональним дисбалансом за умов зниження імунореактивності організму, виникненням вагінозу.

Частота бактеріального вагінозу в осіб з обтяженим акушерським анамнезом сягає 30-37 %. Поряд із цим загроза переривання вагітності за наявності бактеріального вагінозу зустрічається в 3,6-4,7 рази частіше, ніж у пацієнток з нормоценозом.

Висновки. Важливо зазначити, що питання взаємодії мікробіологічних факторів і невиношування вагітності є складним. Комплексний підхід до профілактики та діагностики цих станів включає як виявлення змін у мікробіоті сечостатевого тракту, так і оперативне усунення виявлених процесів, що особливо важливо у періоди воєнних дій, коли система охорони здоров'я може бути перевантажена і недоступна.

Ключові слова: вагітність, репродуктивна функція, загроза переривання вагітності, стрес, урогенітальна інфекція, бактеріальний вагіноз, внутрішньо переміщені особи, війна.

Вступ. Під впливом воєнних умов, які супроводжуються високим рівнем стресу, порушенням нормального ритму життя та обмеженням доступу до якісної медичної допомоги, роль бактеріальних факторів у невиношуванні вагітності (НВ) може набувати особливої значущості. У жінок, які перебувають в стресі, функція репродукції часто знижується. А коли жінка не може завагітніти, вона починає ще більше

тривожитись та впадає в депресивний стан. Тобто це замкнене коло. За офіційною статистикою, війна в Україні призвела до зниження народжуваності в країні на 28%.

Вагітність – це особливий психологічний та фізіологічний стан у житті жінки. Переважно його супроводжують гормональні стрибки в організмі та часткове відчуття втрати контролю над тілом. Жінка може психологічно переживати втрату суб'єктності. Проблема впливу війни на стан вагітних та результати пологів у нашій країні почали розглядати ще з 2014 р., коли внаслідок агресії росії на сході країни та в Криму з'явився абсолютно новий прошарок населення – внутрішньо переміщені особи (ВПО) з цих регіонів. На сьогодні до суттєво збільшеного контингенту ВПО додалися ще і переселенці до інших країн у зв'язку з війною з 24 лютого 2022 р. Перебування вагітної в умовах гострого або довготривалого хронічного стресу негативно впливає на перебіг вагітності, збільшуючи число ускладнень та негативно впливаючи на стан плода і новонародженого життя [1].

Вагітні жінки стикаються з підвищеним рівнем стресу та тривожності, що може призвести до серйозних психічних і фізичних ускладнень. Війна додає до цього низку викликів, включаючи небезпеку для життя, втрату близьких, руйнування інфраструктури та порушення соціальних зв'язків. Це може призвести до депресивних розладів, посттравматичного стресового розладу (ПТСР) та підвищеного рівня кортизолу, що збільшує ризик передчасних пологів і народження дітей з низькою вагою [2].

Аналіз показує, що умови війни значно обмежили доступ до основних медичних послуг, внаслідок чого багато жінок втратили можливість регулярно проходити медичні огляди та отримувати необхідну пренатальну допомогу. Психологічні наслідки постійного страху, тривоги та невизначеності ще більше посилюють ризики, що призводить до збільшення випадків передчасних пологів, народження дітей із низькою масою та інших ускладнень [3].

Тому це питання потребує системного дослідження, яке охоплює біологічну, медичну і психологічну складові. На даний час в світі та в Україні накопичено значну кількість робіт, присвячених вивченню різних аспектів НВ, але проблема далека від вирішення.

Мета роботи. Аналіз індивідуальних карт вагітних щодо чинників ризику невиношування вагітності у жінок під час військових дій 2022-2024р.

Матеріал і методи. В роботі використані класичні і сучасні методи мікробіологічних досліджень з використанням вагітестів.

Результати дослідження. Під спостереженням із приводу загрози переривання вагітності за 2022–2024 рр. знаходилося 96 жінок. Середній вік обстежених пацієнток становив 23,4±5,2 р. Дані отримані на основі бактеріологічних і серологічних показників.

Аналізуючи літературні дані можна констатувати,

що у військовий час порушення санітарних умов, обмежений доступ до медичних ресурсів і підвищений рівень стресу можуть сприяти частішому виникненню інфекцій, які спричинені видами *Ureaplasma*, *Mycoplasma*, або такими, що асоціюються з бактеріальним вагінозом, вони можуть призводити до запальних процесів у матковій порожнині, що є визначальним фактором ризику для викидня чи передчасних пологів. Стресові фактори пов'язані зі збільшенням вироблення кортикостероїдів та інших гормонів, ослабленим імунітетом і це дозволяє патогенним мікроорганізмам спричиняти інфекційні процеси в репродуктивних тканинах, а порушення мікробіоти посилює запальні процеси і хронічне запалення стає каталізатором для невиношування вагітності.

Нами виявлено з аналізів історій 96 вагітних пацієнток полімікробні асоціації, що розвинулися на тлі вираженого дисбалансу мікробіому піхви. У 87 пацієнток відзначена висока частота асоціацій різних мікроорганізмів (бактеріально - хламідійної, бактеріально - мікоплазменної, бактеріально- грибової). Згідно наших даних, серед представників урогенітальної інфекції у вагітних з невиношуванням у першому триместрі найбільш часто виявляли *Ureaplasma spp.*, *Mycoplasma spp.*, *Gardnerella vaginallis*, гриби роду *Candida spp.*

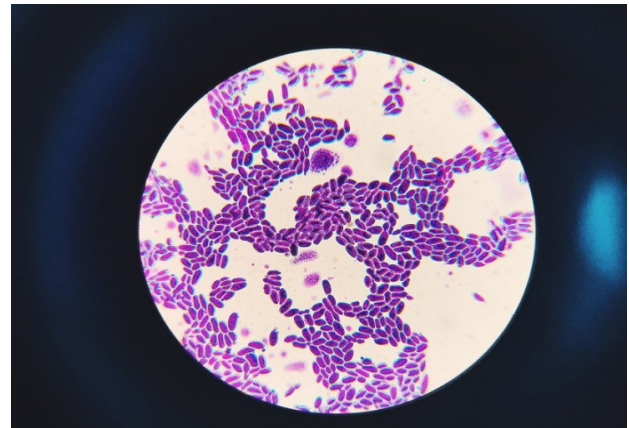


Рис. 1 Гриби роду *Candida*, фарбовані по Граму.

Домінуючим фактором, що визначає патогенність мікоплазм є комплекс поверхневих білків-адгезинів, які забезпечують зв'язування мікоплазм з мембраною клітини. Невеликі розміри та висока рухливість цих мікроорганізмів зумовлює швидку колонізацію епітеліальної тканини. Концентруючись в клітинних мембранах, мікоплазми стають недосяжними для гуморальних факторів імунної відповіді (антитіла та компоненти комплементу) і здатні до тривалої персистенції в інфікованому організмі [4, 5].

Серед представників умовно-патогенної мікрофлори (УПМ) у вагітних у 2-3 триместрі найбільш часто було ізольовано *Candida non-albicans*, *Enterococcus faecalis*, *Peptostreptococcus spp.*, *Kl. pneumoniae*, *E. coli*, *Enterobacter spp.*, *Chlamydia trachomatis*.



Рис. 2 ріст *E. coli* на Ендо.

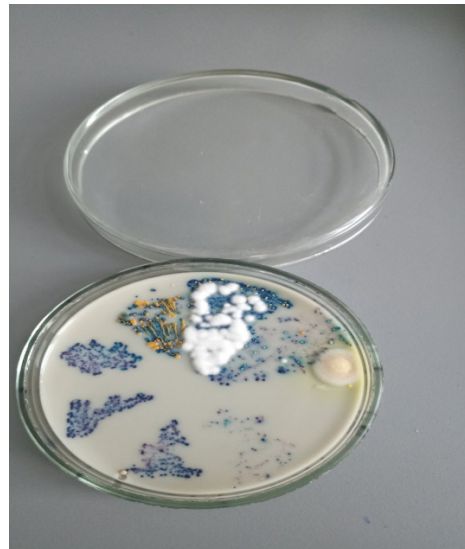


Рис.3 Ріст *Enterococcus faecalis*, *Peptostreptococcus spp.*, *Kl. pneumoniae*, *Enterobacter spp* на хромогенному середовищі.

Привертає увагу той факт, що у жінок із втратами вагітності з високою (60%) частотою також реєструється кандидоз піхви, що пов'язано з порушенням стану місцевого імунітету, змінами обміну речовин та гормональними розладами. За даними дослідників, у жінок із генітальним кандидозом частота загрозового викидня та спонтанних абортів на ранніх строках вагітності підвищується в 1,5 рази [8].

Отже, встановлені порушення відзначаються зростанням частоти ідентифікації ентеробактерій, коків з гемолітичними властивостями та грибів роду *Candida* на фоні зниження частоти та кількісних показників висіву лактофлори, що може бути пов'язано зі значним гормональним дисбалансом за умов зниження імунореактивності організму, виникненням вагінозу.

Частота бактеріального вагінозу в осіб з обтяженим акушерським анамнезом сягає 30-37%. Поряд із цим загроза переривання вагітності за наявності бактеріального вагінозу зустрічається в 3,6-4,7 рази частіше, ніж у пацієнок з нормоценозом [6, 7].

Висновки. Важливо зазначити, що питання взаємодії мікробіологічних факторів і невиношування вагітності є складним. Комплексний підхід до профілактики та діагностики цих станів включає як виявлення змін у мікробіоті сечостатевого тракту, так і оперативне усунення виявлених процесів, що особливо важливо у періоди воєнних дій, коли система охорони здоров'я може бути перевантажена і недоступна.

Перспективи подальших досліджень. Подальші

дослідження можуть бути спрямовані на вивчення взаємозв'язку між психоемоційним станом вагітних у воєнний час, змінами у мікробіоті сечостатевого тракту та ризиком невиношування вагітності. Актуальним є також розширення аналізу впливу полімікробних асоціацій на різних термінах вагітності, вивчення ефективності пробіотичної та антимікробної терапії, а також розробка міждисциплінарних моделей прогнозування ускладнень вагітності, що враховуватимуть біологічні, психологічні та соціальні чинники. Особливу увагу слід приділити жінкам у зоні бойових дій та внутрішньо переміщеним особам, які перебувають у стані хронічного стресу та мають обмежений доступ до якісної медичної допомоги.

Конфлікт інтересів. Автори декларують, що не мають конфлікту інтересів стосовно даного дослідження, в тому числі фінансового, особистісного характеру, авторства чи іншого характеру, що міг би вплинути на дослідження та його результати, представлені в даній статті.

Фінансування. Дослідження проводилося без фінансової підтримки.

Авторські внески: а) В.І. Петросова - концепція та дизайн; в) Г.М. Коваль - надання матеріалів для дослідження; г) Л.А. Голомб - збір та узагальнення даних; д) Я.С. Гасинець - аналіз та інтерпретація результатів; е) М.М. Вакерич - написання рукопису; б) О.І. Карбованець адміністративна підтримка; ж) редагування рукопису;

Усі автори прочитали та погодилися з опублікованою версією рукопису.

References:

- Zhabchenko, I., Korniiets, N., Kovalenko, T., Tertychna-Teliuk, S., Lishchenko, I., & Bondarenko, O. (2023). Viina, stres, vahitnist: yak uzghodyty problemni pytannia?. Reproduktyvne zdorovia zhinky, (1), 21–28. vylucheno iz <https://repro-health.com.ua/article/view/276245>
- Matokhniuk L. O., Overchuk V. A. Vplyv viiny na psykholohichni stan vahitnykh zhinok. Visnyk Donetskoho natsionalnogo universytetu imeni Vasylia Stusa. Serii Psykholohichni nauky. 2024. № 1(4).

- S. 68–73. URL: [https://doi.org/10.31558/2786-8745.2024.1\(4\).7](https://doi.org/10.31558/2786-8745.2024.1(4).7)
3. Markin L. B., Malachynska M. Y. PROBLEMA VPLYVU FAKTORIV VIINY NA PEREBIH VAHITNOSTI U ZHINOK V UKRAINI. Aktualni pytannia pediatrii, akusherstva ta hinekolohii. 2025. № 2. S. 5–12. URL: <https://doi.org/10.11603/24116-4944.2024.2.15079>
 4. Taylor-Robinson D. & Lamont R. F. (2011) Mycoplasmas in pregnancy. BJOG.; 118: 164-174.
 5. Vasyliieva, N.A., & Ivakhiv, O.L. (2010) Optyimizatsiia likuvannia patsientiv z ureaplazmozom. Infektsiini khvoroby. № 2. S. 17-21.
 6. Borys, O.M. (2020) Korektsiia dysbiotychnykh porushen mikrobiotsenozu pikhvy u vahitnykh. Zdorovia zhinky. № 6. S. 52-55.
 7. Nahorna, V.F., & Khepatraud, A. (2007) Mikrobiotsenoz pikhvy u vahitnykh iz zahrozoiu pereryvannia vahitnosti. Odeskyi medychnyi zhurnal. № 3 (65). S. 66-68.
 8. Cadieux, P., Burton, J., Kang, C.Y. et al. (2011) Lactobacillus strains and vaginal ecology. JAMA. 287: 1940-1941.

UDC 618.39-002-036.8:616.9:355

THE ROLE OF INFECTIOUS-INFLAMMATORY FACTORS IN THE MISSION OF WOMEN'S PREGNANCY DURING WAR

V. I. Petrosova¹, M. M. Vakerych^{1,3*}, Y. S. Gasynets¹, L. A. Golomb², O. I. Karbovanets², G. M. Koval²

¹State Higher Educational Institution “Uzhgorod National University”, Department of Genetics, Plant Physiology and Microbiology, Uzhgorod, Ukraine

²State Higher Educational Institution “Uzhgorod National University”, Department of Microbiology, Virology, Epidemiology with a course in Infectious Diseases, Uzhgorod, Ukraine

³Transcarpathian Scientific Research Expert and Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine, Uzhgorod, Ukraine

ORCID: [0000-0001-6256-8003](https://orcid.org/0000-0001-6256-8003), e-mai: lvalentina.petrosova@uzhnu.edu.ua

ORCID: [0000-0002-3268-7797](https://orcid.org/0000-0002-3268-7797), e-mai: mykhailo.vakerich@uzhnu.edu.ua

ORCID: [0000-0003-4325-4695](https://orcid.org/0000-0003-4325-4695), e-mai: yaroslava.hasynets@uzhnu.edu.ua

ORCID: [0000-0003-1864-4122](https://orcid.org/0000-0003-1864-4122), e-mai: lyudmyla.holomb@uzhnu.edu.ua

ORCID: [0000-0003-4429-7371](https://orcid.org/0000-0003-4429-7371), e-mai: olena.karbovanets@uzhnu.edu.ua

ORCID: [0000-0002-0623-2326](https://orcid.org/0000-0002-0623-2326), e-mai: galina.koval@uzhnu.edu.ua

*Correspondence: e-mai: mykhailo.vakerich@uzhnu.edu.ua

Abstract. The article examines the role of infectious and inflammatory factors in the development of miscarriage in women during the war in Ukraine. The emphasis is on microbiological aspects that contribute to pregnancy complications, in particular in conditions of chronic stress, reduced immunity, impaired sanitation and limited access to medical care.

Purpose of the work. Analysis of individual charts of pregnant women regarding risk factors for miscarriage in women during military operations in 2022-2024.

Material and methods. The work used classical and modern methods of microbiological research using vagitests based on bacteriological and serological indicators.

The study analyzed clinical charts of 96 pregnant patients with the threat of miscarriage in 2022-2024. The results showed a high prevalence of polymicrobial infections, in particular *Ureaplasma* spp., *Mycoplasma* spp., *Gardnerella vaginalis*, *Candida* spp., *E. coli* and other opportunistic microorganisms.

A significant relationship has been found between the disruption of the vaginal microbiota, the development of bacterial vaginosis, fungal infections and the risk of premature abortion, especially in the first trimester. The authors emphasize the need for a comprehensive approach to the prevention, diagnosis and treatment of genitourinary tract infections in pregnant women, especially in wartime conditions, when the vulnerability of the female body increases significantly.

The data obtained may be useful for improving the system of medical support for pregnant women in crisis conditions, in particular for the timely identification of risk factors and reducing the level of complications.

The established violations are characterized by an increase in the frequency of identification of enterobacteria, cocci with hemolytic properties and fungi of the genus *Candida* against the background of a decrease in the frequency and quantitative indicators of lactoflora seeding, which may be associated with a significant hormonal imbalance in conditions of reduced immunoreactivity of the body, the occurrence of vaginosis.

The frequency of bacterial vaginosis in individuals with a burdened obstetric history reaches 30-37%. Along with

this, the threat of abortion in the presence of bacterial vaginosis occurs 3.6-4.7 times more often than in patients with normocenosis.

Conclusions. It is important to note that the issue of the interaction of microbiological factors and miscarriage is complex. A comprehensive approach to the prevention and diagnosis of these conditions includes both the detection of changes in the microbiota of the genitourinary tract and the prompt elimination of the detected processes, which is especially important during periods of hostilities, when the health care system may be overloaded and inaccessible.

Keywords: pregnancy, reproductive function, threatened abortion, stress, urogenital infection, bacterial vaginosis, internally displaced persons, war.

Стаття надійшла в редакцію 28.05.2025 р.
Стання прийнята до видання 29.08.2025 р.

DOI 10.64108/imh.2025.2.2.24

УДК 37.091.217:641-044.325

ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ РЕФОРМИ ШКІЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ ЗА ОЦІНКОЮ УЧНІВ, ЇХ БАТЬКІВ ТА ПРАЦІВНИКІВ ХАРЧОБЛОКІВ

Д. В. Штанько, Н. О. Ляхова, І. А. Голованова, Ж. П. Кундий, Т. П. Мац

Полтавський державний медичний університет, кафедра громадського здоров'я з лікарсько-трудовою експертизою, Полтава, Україна.

ORCID ID: [0009-0009-7745-0847](https://orcid.org/0009-0009-7745-0847), e-mail: shtankodaryna@ukr.net,

ORCID ID: [0000-0003-0503-9935](https://orcid.org/0000-0003-0503-9935), e-mail: natanew2017@ukr.net,

ORCID ID: [0000-0002-8114-8319](https://orcid.org/0000-0002-8114-8319), e-mail: yaryna.ua@gmail.com,

ORCID ID: [0000-0002-9739-6624](https://orcid.org/0000-0002-9739-6624), e-mail: z.kundii.@pdmu.edu.ua,

ORCID ID: [0000-0001-6793-0892](https://orcid.org/0000-0001-6793-0892), e-mail: tetiana.mats.p@gmail.com

***Кореспондуючі автори:** e-mail: natanew2017@ukr.net

Резюме. Одне із найважливіших питань повноцінного розвитку і зростання школярів є харчування, що і стало причиною початку реформи шкільного харчування в Україні.

Мета. Дослідити стан організації харчування учнів у закладах освіти Диканської селищної та Решетилівської міської територіальних громад Полтавського області, розглянути недоліки і переваги запровадження реформи шкільного харчування за оцінкою учнів, їх батьків та працівників харчоблоків.

Матеріали і організація дослідження. Методи: системного аналізу, аналітичний, соціологічний, статистичний, бібліосемантичний. Матеріали: результати опитування учнів 1-11 класів (1064 респондентів), їх батьків (1678 респондентів) та працівників харчоблоків (47 респондентів) у закладах освіти Диканської селищної та Решетилівської міської територіальних громад Полтавського області. Анкети були створені авторами.

Результати. Встановлено, що в закладах загальної середньої освіти більшість учнів споживають шкільну їжу (77,4%). 58,1% дітей задоволені приготовленими стравами. 34,3% батьків помітили зміни в організації харчування. 55,2% батьків дотримуються принципів здорового харчування. 23,4% працівників харчоблоків відповіли, що є всі необхідні ресурси. 63,8% працівників стверджують, що якість продуктів потребує покращення. 80,9% відповіли, що страви відповідають затвердженим нормам харчування. Часто виникають проблеми з постачанням продуктів (55,3%). Санітарні умови на харчоблоці, на думку кухарів, відповідають вимогам на 100%. 44,7% працівників вважають, що харчування покращилось. 66,6% опитаних школярів становлять учні 5-9 класів, 21,9% - учні 1-4 класів, 11,5% - учні 10-11 класів. 75,4% щодня харчуються в шкільній їдальні, 10,4% не харчуються взагалі. Смак їжі в їдальні задовольняє 61,8%, 22,9% вказали, що їжа дуже смачна. Порції страв 71,4% дітей вважають достатніми, а 28,6% - «ні». 83,9% дітей зазначають, що страви готують різноманітні. У запропонованих меню достатня кількість свіжих фруктів та овочів, так вважають 70,5% опитаних. Обслуговування в їдальні на достатньому рівні відмітили 92,8% школярів. Діти зазначають, що шкільне харчування корисне та здорове (83,5%), 16,5% вважають навпаки. Це може вказувати на необізнаність дітей щодо здорового харчування.

Висновки. Основною причиною масового неприйняття реформи харчування є в першу чергу те, що батьки самі не дотримуються правил здорового харчування та не привчають до цього своїх дітей. Оскільки переваги та вподобання щодо їжі у дитини формуються в дитинстві, це найбільш сприятливий час для впливу на розвиток здорових навичок у харчуванні, що є відповідальністю батьків та певною мірою вчителів і вихователів.

Ключові слова: заклади освіти, шкільне харчування, здорове харчування, реформа шкільного харчування, школа, діти, санітарно-просвітня робота.

Вступ. Одне із найважливіших питань повноцінного розвитку і зростання школярів є харчування. Адже організм дитини зміцнюється, підвищується працездатність та успішність завдяки здоровому, повноцінному харчуванню. Споживання їжі не лише забезпечують дитині високий імунітет, а й роблять її активнішою і уважнішою [1-3]. Харчування у закладах освіти повинно не тільки бути корисним, але

і смачним та різноманітним. Саме це і стало причиною для початку реформи шкільного харчування в Україні [4, 5]. Зміни відбуваються у складі меню, рецептурах приготування, формі організації харчування, вимог до обладнання харчоблоків та роботі з постачальниками продуктів харчування [6, 7]. Відбуваються коригування у формуванні культури здорового харчування для школярів як глобальної

компетенції Нової української школи [8].

З 2020 року в Україні триває реформа шкільного харчування, яка спрямована на забезпечення різноманітним, збалансованим та якісним харчуванням в закладах освіти. Основною метою реформи є забезпечення школярів корисними та повноцінними стравами, які будуть відповідати сучасним вимогам. Але для успішного запровадження змін потрібно не лише змінити меню, а й покращувати матеріально-технічне оснащення шкільних їдалень. Значна кількість харчоблоків потребують капітального ремонту та оснащення новітнім обладнанням, яке дасть можливість приготувати високоякісні страви з дотриманням вимог [4, 9].

Ефективне впровадження реформи можливе лише за умови комплексного підходу: шляхом модернізації харчоблоків, підготовки кваліфікованих працівників, систематичного контролю якості продуктів та проведенням санітарно-освітніх заходів для школярів та їх батьків. Надважливо, щоб батьки розуміли свою роль у формуванні здорових харчових звичок, бо саме вдома дитина отримує перші уявлення про правильне та здорове харчування [4].

Принципів наступності та єдності вимог слід дотримуватись при організації харчування в закладах освіти.

Організація харчування в закладах освіти повинна відповідати показникам, визначеним державними медико-санітарними нормативами та правилами безпечності та якості харчових продуктів, умовам харчування та меню [10-13]. Батьки школярів зобов'язані піклуватись про психічне і фізичне здоров'я дитини, допомагати розвитку здібностей та сприяти навичкам здорового способу життя [14, 15].

Обґрунтування дослідження. Лише системна робота допоможе створити корисне харчове та безпечне середовище в закладах освіти, яке сприятиме здоров'ю і повноцінному розвитку школярів. Корисні продукти допомагають краще мислити та запам'ятовувати, дають силу на заняття спортом та ігри і навіть впливають на настрій. Адже корисні продукти - це твоє здоров'я сьогодні і в майбутньому [2, 7, 14, 16, 17]. Корисні продукти тримають у тонусі весь наш організм і покращують фізичний стан, що забезпечують сили та енергію для ігор чи спорту. Харчування має вагомий вплив на психічний стан дитини. Адже нездорове харчування може вплинути на настрій протягом дня. Також їжа, яку споживають діти, впливає на засвоєння інформації, зосередженість та швидкість мислення. Як наслідок, якщо споживати «здорові продукти», то відповідно і рівень навчання може підвищитися. Якщо систематично неправильно харчуватись, то це може стати причиною виникнення хвороб, розладів шлунково-кишкового тракту та ендокринної системи, порушення обміну речовин і спричинити онкологічні захворювання [15].

Мета. Метою нашого дослідження було дослідити стан організації харчування учнів у закладах освіти Диканської селищної та Решетилівської міської

територіальних громад Полтавського області, розглянути недоліки і переваги запровадження реформи шкільного харчування за оцінкою учнів, їх батьків та працівників харчоблоків.

Матеріали і організація дослідження. Нами були використані такі м чнів, їх батьків та працівників харчоблоків у закладах освіти Диканської селищної та Решетилівської міської територіальних громад Полтавського області. У проведеному дослідженні взяли участь учні 1-11 класів, батьки учнів та працівники харчоблоків закладів освіти. Загалом опитування пройшли 1678 батьків, 47 працівників харчоблоків та 1064 учнів. Анкети, за якими проводилось опитування, були створені авторами.

Результати дослідження. Дослідження проводилось у формі анкетування, були розроблені 3 анкети: для учнів, батьків та працівників харчоблоків закладів освіти. Важливо зазначити, що на території, де проводилось дослідження, здійснюють свою діяльність 11 закладів загальної середньої освіти в Диканській та 13 шкіл в Решетилівській громаді.

Встановлено, що в закладах освіти Решетилівської міської та Диканської селищної ради більшість учнів споживають шкільну їжу (77,4%). Причиною того, що школярі не харчуються, 21,8% вказали - дитина не звикла до такої їжі, 12,6 % зазначають, що страви несмачні, 20,4% учнів - взагалі не подобаються страви, а 11,7 % не задовольняє вартість харчування. Але учні, які споживають їжу в шкільних їдальнях, - 58,1% переважно задоволені приготовленими стравами, 29,4% повністю задоволені і лише 9,5% незадоволені харчуванням. Більшість батьків - 58,2% мають зацікавленість до щоденного меню закладу, а 28,5% лише інколи. 42,1% батьків не знають чи відбулись зміни в організації харчування, не помітили змін 23,0% і тільки 34,3% відповіли, що зміни відбулися. Як наслідок того, що батьки, які не цікавляться щоденним меню, не змогли дати оцінку змінам організації харчування. Щодо дотримання принципів здорового харчування батьки в своїх думках розділились - 55,2% дотримуються, 29,4% не дотримуються, 10,8% не вважають, що шкільне харчування можна вважати здоровим. В організацію харчування 45,6% батьків хотіли б внести зміни, а 49,8% не хотіли б нічого змінювати.

Більшість працівників харчоблоків працюють 4-10 років (59,5%). 95,8% працівників зазначають, що часу для приготування якісних страв вистачає. Частково (38,3%) або взагалі не вистачає (38,3%) ресурсів для приготування страв, лише 23,4% відповіли, що все необхідне є. 63,8% стверджують, що якість продуктів потребує покращення і лише 31,9% зазначили, що якість задовільна. 80,9% працівників вказали, що страви відповідають затвердженим нормам харчування. Часто виникають проблеми з постачанням продуктів (55,3%), іноді проблеми виникають у 19,1 % і 25,5 % відповіли, що постачання стабільне. Санітарні умови на харчоблоці відповідають нормам на 100%. Взаємодія з адміністрацією закладів з організації харчування

налагоджена. За період упровадження реформи 44,7% кухарів вважають, що харчування покращилось, 19,1% відповіли, що «важко сказати», 6,4% вказали - «ні», а 27,7% зазначили, що певні покращення є, але треба ще вносити зміни. Також кухарі надали пропозиції, які на їхню думку, доречно внести в організацію харчування.

Учні 5-9 класів становлять більшу частину в опитуванні, а саме 66,6%, учні 1-4 класів складають 21,9% та учні 10-11 класів - 11,5%. Щодня харчуються в шкільній їдальні 75,4%, не харчуються взагалі - 10,4%, харчуються лише кілька разів на тиждень - 8,4%. Смак готових страв в шкільній їдальні задовольняє 61,8% та 22,9% вказали, що страви дуже смачні і 15,3% відповіли – «несмачно». 71,4% дітей вважають порції страв достатніми, а 28,6% - «ні». Страви вважають різноманітними 83,9% і 16,1% відповіли, що страви одноманітні. У меню кількість свіжих фруктів та овочів в достатній кількості, вважають 70,5% дітей, а 29,5% - «ні». 92,8% школярів вважають, що обслуговування в їдальні на достатньому рівні. На думку 83,5% учнів шкільне харчування корисне та здорове, проте 16,5% вважають, що це не так. В останньому питанні ми попросили дітей зазначити свої пропозиції щодо покращення організації харчування. Більшість дітей запропонували додавати цукор в напої, зменшити кількість страв бобових та збільшити кількість хлібобулочних виробів.

Шляхом проведення аналізу результатів нашого дослідження нам вдалось визначити проблемні питання в організації харчування закладів освіти Решетилівської міської та Диканської селищної територіальних громадах при забезпеченні здорового харчування з метою вирішення проблеми здоров'я дітей та пропаганди здорового харчування:

дітей необхідно привчати до нових смаків. Для того, щоб дитина звикла до нових продуктів, необхідно їжу скуштувати 7-12 разів. Дітей не потрібно змушувати їсти овочі. Треба, щоб вони завжди були у вільному доступі і діти бачили, що ви їх споживаєте. Через певний час дитина сама зацікавиться і спробує, а з часом звикне до повноцінного раціону;

потрібно споживати їжу всією сім'єю. Діти, які харчуються разом зі своєю родиною, зазвичай, їдять більш корисну їжу. Харчування всією сім'єю гарно впливають на те, що діти менш схильні голодувати та мають менші шанси набрати зайву вагу. Надважливо навчити дітей споживати їжу у відповідному середовищі, бо діти, які їдять перед телевізором та з гаджетами, схильні вибирати менш безпечні та корисні продукти. Дослідження показують, що негативні звички можуть призводити до переїдання та ризику ожиріння у дітей;

необхідно визначити режим харчування, а саме час та кількість прийомів їжі. Діти повинні споживати їжу кожні 3-4 години: харчування має бути триразове, два перекуси та більше рідини. Якщо наперед спланувати такий графік, то харчування буде більш повноцінним та збалансованим, і дитина буде менш примхливою та вибагливою;

їжу з великою кількістю жиру, цукру, солі необхідно обмежити. Солодощі, чіпси, солодкі газовані напої та інші продукти із малим вмістом поживних речовин та високим рівнем калорійності необхідно забрати з раціону.

треба проявити творчий підхід до приготування їжі. А саме, креативно оформити подачу страв, незвично поєднати смаки. Привабливо оформивши страву, можна зацікавити дитину їсти овочі;

батьки повинні харчуватись правильно, діти вразливі, надто довірливі, легко піддаються навіюванню і наслідують дії та вчинки дорослих. Адже батьки завжди є прикладом для дітей.

Батьки є відповідальними за життя і здоров'я своїх дітей. Тому, зменшуючи кількість нездорової їжі, необхідно привчати своїх дітей їсти більше фруктів, овочів, цільнозернових і молочних продуктів.

Рекомендації органам місцевого самоврядування : здійснювати якісний підхід до закупівель продуктів харчування та сировини, заходів нагляду та контролю, запровадження програм щодо покращення шкільного харчування;

співпрацювати з місцевими виробниками сільсько-господарської продукції та продуктів харчування;

для обговорення та врахування вподобань дітей необхідно залучати батьківську спільноту при складанні меню, при цьому дотримуватись вимог чинного законодавства;

постійно підвищувати кваліфікацію працівників харчоблоків, оновлювати підходи до навчання та підготовки кадрів;

забезпечувати харчоблоки (їдальні) новітнім обладнанням для приготування страв.

Рекомендації закладам загальної середньої освіти: проводити майстер-класи, змагання, ігри, висаджувати дерева та городи для обізнаності школярів щодо правильного здорового харчування;

з працівниками харчоблоків проводити тренінги щодо реформи шкільного харчування та змін у законодавстві, що стосуються норм харчування.

Рекомендації працівникам харчоблоку закладів : щоб врахувати побажання школярів, необхідно встановити з ними зворотній зв'язок;

необхідно звертати увагу не лише на склад страви, а й на смак та зовнішній вигляд.

Обговорення результатів. Харчування впливає на весь наш організм, причому різні продукти мають різний вплив. Корисна їжа допомагає краще мислити та запам'ятовувати, дає сили на спорт та ігри і навіть впливає на настрій. А ще корисна їжа - це твоє здоров'я зараз і в майбутньому [16]. Корисна їжа тримає у тонусі наш організм та покращує фізичний стан і, відповідно, дитина буде мати багато сили та енергії для ігор чи спорту.

Окрім цього, харчування має значний вплив на психічний стан дитини. Нездорове харчування може призвести до перепадів настрою протягом дня.

Ще їжа, яку вживають діти, впливає на пам'ять, увагу та швидкість мислення. Таким чином виходить,

що якщо вживати «правильні продукти» то відповідно і рівень навчання може значно підвищитися.

Систематичне неправильне харчування може стати причиною виникнення хвороб і розладів травної та ендокринної систем, порушити обмін речовин і навіть спричинити онкологічні захворювання. А здорове і збалансоване харчування, навпаки - це супергерой, який захищає дитину від багатьох неприємностей [15, 16].

Відповідно до чинного законодавства України кожна дитина має право на здоровий спосіб життя [17].

Також, кожен має право на безпечні для здоров'я і життя харчові продукти, питну воду, умови праці, навчання, виховання, побуту, дозвілля, відпочинку та навколишнє природне середовище та зобов'язаний піклуватися про своє здоров'я та здоров'я і гігієнічне виховання своїх дітей, не шкодити здоров'ю інших осіб [18].

Кожному гарантується право вільного доступу до інформації про стан довкілля, про якість харчових продуктів і предметів побуту, а також право на її поширення. Така інформація ніким не може бути засекречена [19].

При організації харчування необхідно додержуватися принципів наступності, єдності вимог в дошкільному навчальному закладі і в родині. Питання раціонального харчування дітей потрібно включати у тематику батьківських зборів, консультацій для батьків, висвітлювати в інформаційних куточках. Для правильної організації годування дитини вдома, особливо у вихідні і святкові дні, батьки повинні знати режим і специфіку харчування у дошкільному навчальному закладі. Тому щодня в інформаційних куточках необхідно вивішувати меню із зазначенням виходу страв [20].

Організація харчування в закладах освіти, показники безпечності та якості харчових продуктів, умови харчування та меню повинні відповідати вимогам, визначеним державними медико-санітарними нормативами та правилами [18].

Дослідивши питання реорганізації харчування в закладах загальної середньої освіти України, яка розпочата за ініціативи Першої леді Олени Зеленської, ми можемо із впевненістю сказати, що шкільне харчування в Україні вкрай потребувало

змін. Ніяких нововведень в організації харчування не відбувалося останні десятиліття. Незважаючи на всі старання реформаторів у даному напрямку, оновлення нормативної бази, оновлення технологічних характеристик страв тощо, населення (як дорослі, так і діти), на жаль, не скрізь позитивно сприймають такі зміни.

Висновки. Прихильники реформи шкільного харчування сприймають її як початок здорової культури харчування. До того ж нові страви - це можливість дізнатись про різноманіття світової кухні. Проте, дуже багато є і противників корисних змін. Автори вважають, що основною причиною такого масового неприйняття реформи харчування є, в першу чергу, те, що батьки самі не дотримуються правил здорового харчування та не привчають до цього своїх дітей. Але ж батьки здобувачів освіти зобов'язані дбати про фізичне і психічне здоров'я дитини, сприяти розвитку її здібностей, формувати навички здорового способу життя.

Варто усвідомити, що саме батьки створюють для малюка вибір між корисною і шкідливою їжею. Адже всіма продуктами дітей забезпечують саме батьки. А оскільки переваги та вподобання в їжі у дитини формуються в дитинстві, то це найбільш сприятливий час для впливу на розвиток здорових навичок у харчуванні, що є відповідальністю батьків та певною мірою вчителів та вихователів.

Конфлікт інтересів. Автори декларують, що не мають конфлікту інтересів стосовно дослідження, в тому числі фінансового, особистісного характеру, авторства чи іншого характеру, що міг би вплинути на дослідження та його результати, представлені в цій статті.

Фінансування. Дослідження проводилося без фінансової підтримки.

Авторські внески: Ж. П. Кундий а) концепція та дизайн; Ж. П. Кундий в) надання матеріалів для дослідження; Д. В. Штанько г) збір та узагальнення даних; д) аналіз та інтерпретація результатів; е) написання рукопису; І. А. Голованова б) адміністративна підтримка; Н. О. Ляхова ж) редагування рукопису;

Усі автори прочитали та погодились з опублікованою версією рукопису.

References:

1. Heiko, L. I. & Yurochko, T. P. (2020). Polityka zdorovoho khar chuvannia dlia ditei rannoho shkilnoho viku v Ukraini: ohliad literatury [Healthy nutrition policy for early school-age children in Ukraine: a literature review]. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, 15-16, 81-91. DOI <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2020.15-16.81>
2. Mates, E., Lelijveld, N., Ali, Z., Sadler, K., Yarparvar, A., Walters, T. ... Rodrigues, B. (2023). Nutrition of school-aged children and adolescents in Europe and Central Asia region: a literature and survey review. *Food Nutr Bull*, 44(1):51-61. <https://doi.org/10.1177/03795721231163021>
3. Tugault-Lafleur, C.N. & Black, J.L. (2020). Lunch on School Days in Canada: Examining Contributions to Nutrient and Food Group Intake and Differences across Eating Locations. *J Acad Nutr Diet*, 120(9):1484-1497. doi: 10.1016/j.jand.2020.01.011.
4. Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 27 zhovtnia 2023 r. № 990-r. «Pro skhvalennia Stratehii reformuvannia systemy shkilnoho kharchuvannia na period do 2027 roku ta zatverdzhennia operatsiinoho planu zakhodiv z yii realizatsii u 2023—2024 rokakh» [Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dat-

- ed October 27, 2023 No. 990-r. "On approval of the Strategy for reforming the school nutrition system for the period until 2027 and approval of the operational plan of measures for its implementation in 2023-2024."]. Access mode: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-skhvalennia-stratehii-reformuvannia-systemy-shkilnoho-kharchuvannia-na-period-do-2027-roku-ta-t271023> (last request 05/21/2025)
5. Basyuk, D. & Fedorova, D. (2024). Reforming the school nutrition system in Ukraine. *International scientific-practical journal commodities and markets*, 52 (4), 49–72. DOI: [https://doi.org/10.31617/2.2024\(52\)04](https://doi.org/10.31617/2.2024(52)04).
 6. Nakaz MOZ Ukrainy vid 25.09.2020 № 2205 «Sanitarnyi rehlement dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity» (nakaz MOZ vid 25.09.2020 № 2205) [Order of the Ministry of Health of Ukraine dated 09/25/2020 No. 2205 "Sanitary regulations for general secondary education institutions" (Order of the Ministry of Health dated 09/25/2020 No. 2205)] Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1111-20#Text> (last request 05/21/2025)
 7. Nakaz Ministerstva rozvytku ekonomiky, torhivli ta silskoho hospodarstva vil 03.12.2020 № 2532 «Pro zatverdzhennia hihienichnykh vymoh do vyrobnytstva ta obihu kharchovykh produktiv na potuzhnostiakh, roztashovanykh u zakladakh zahalnoi serednoi osvity». [Order of the Ministry of Economic Development, Trade and Agriculture dated 03.12.2020 No. 2532 "On approval of hygienic requirements for the production and circulation of food products at facilities located in general secondary education institutions"]. Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1275-20#Text> (last request 05/21/2025)
 8. Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 25 travnia 2020 roku № 195/2020 «Pro Natsionalnu stratehiiu rozbudovy bezpechnoho i zdorovoho osvitnoho seredovyscha u novii ukrainskii shkoli». [Decree of the President of Ukraine dated May 25, 2020 № 195/2020 "On the National Strategy for Building a Safe and Healthy Educational Environment in the New Ukrainian School"]. Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/195/2020#Text> (last request 05/21/2025)
 9. Honchar Yu. M. (2024). Otsinka efektyvnosti rehuliatornykh norm u systemi kharchuvannia ditei doshkilnoho ta shkilnoho viku [Assessment of the effectiveness of regulatory norms in the system of nutrition of preschool and school-age children]. *Prohresyvni tekhnika ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv restoranoho hospodarstva i torhivli : zb. nauk. prats. Kharkiv : DBTU, 1* (35), 134-144. <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/58396>
 10. Zakon Ukrainy «Pro osvitu» [Law of Ukraine "On Education"]. Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (last request 05/21/2025)
 11. Laitinen, A. L., Antikainen, A., Mikkonen, S., Kähkönen, K., Talvia, S., Varjonen, S., ... Tilles-Tirkkonen, T. (2023). The «Tasty School» model is feasible for food education in primary schools. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 36 (1), 75-85. <https://doi.org/10.1111/jhn.13127> <https://doi.org/10.1111/jhn.13071>
 12. Cohen, J.F.W., Gorski Findling, M.T., Rosenfeld, L., Smith, L., Rimm, E.B., & Hoffman, J.A. (2018). The Impact of 1 Year of Healthier School Food Policies on Students' Diets During and Outside of the School Day. *J Acad Nutr Diet*, 118(12):2296-2301. doi: 10.1016/j.jand.2018.07.009.
 13. Bjørkkjaer, T., Palojoki, P., & Beinert, C. (2024). Harnessing the untapped potential of food education in schools: Nurturing the school subject Food and Health. *Matern Child Nutr*, 20 (Suppl 2):e13521. doi: 10.1111/mcn.13521.
 14. Doslidzhennia shchodo poshyrenosti nadlyshkovoi masy tila u ditei (COSI): rezultaty v Ukraini [Childhood Overweight and Obesity Study (COSI): Results in Ukraine]. Access mode: <https://phc.org.ua/news/kozhna-pyata-ditina-v-ukraini-mae-nadlishkovu-masu-tila-rezultati-pershogo-nacionalnogo>
 15. Murray, R., Bhatia, J., Okamoto, J., Allison, M., Ancona, R., Attisha, E., ... Schwarzenberg, S. J. (2015). Council on School Health; Committee on Nutrition. Snacks, sweetened beverages, added sugars, and schools. *Pediatrics*, 135(3):575-83. doi: 10.1542/peds.2014-3902.
 16. Klopotenko Ye. Zbirnyk retseptur strav dlia kharchuvannia ditei v zakladakh osvity, dytiachykh zakladakh ozdorovlennia ta vidpochynku ta zakladakh sotsialnoho zakhystu [Collection of recipes for meals for children in educational institutions, children's health and recreation institutions and social protection institutions]. Kyiv, 2024. 882 s. Access mode: https://znai-mo.gov.ua/media/icons/12_04_2024_02.pdf
 17. Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy vid 12.01.2021 № 33 «Pro zatverdzhennia Bazovoho komponenta doshkilnoi osvity (Derzhavnoho standartu doshkilnoi osvity) nova redaktsiia» [Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated January 12, 2021 No. 33 "On approval of the Basic Component of Preschool Education (State Standard of Preschool Education) new edition"]. Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0033729-21#n12> (last request 05/21/2025)
 18. Zakon Ukrainy «Pro systemu hromadskoho zdorovia» [Law of Ukraine "On the Public Health System"], (Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR), 2023, № 26, st.93). Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2573-20> (last request 05/21/2025)
 19. Zakon Ukrainy «Pro systemu hromadskoho zdorovia» [Constitution of Ukraine], (Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR), 2023, № 26, st.93). Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text> (last request 05/21/2025)
 20. Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy, Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy vid 17.04.2006 N 298/227 «Pro zatverdzhennia Instrukt sii z orhanizatsii kharchuvannia ditei u doshkilnykh navchalnykh

zakladakh» [Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine, the Ministry of Health of Ukraine

dated 17.04.2006 N 298/227

UDC 37.091.217:641-044.325

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF IMPLEMENTING SCHOOL NUTRITION REFORM AS ASSESSED BY STUDENTS, THEIR PARENTS AND EMPLOYEES OF FOOD FACILITIES

D. V. Shtanko, N. O. Lyakhova*, I. A. Holovanova, Zh. P. Kundy, N. P. Mats

Poltava State Medical University, Department of Public Health with Medical and Labor Expertise, Poltava, Ukraine,

ORCID ID: [0009-0009-7745-0847](https://orcid.org/0009-0009-7745-0847), e-mail: shtankodaryna@ukr.net

ORCID ID: [0000-0003-0503-9935](https://orcid.org/0000-0003-0503-9935), e-mail: natanew2017@ukr.net

ORCID ID: [0000-0002-8114-8319](https://orcid.org/0000-0002-8114-8319), e-mail: yaryna.ua@gmail.com

ORCID ID: [0000-0002-9739-6624](https://orcid.org/0000-0002-9739-6624), e-mail: z.kundii.@pdmu.edu.ua

ORCID ID: [0000-0001-6793-0892](https://orcid.org/0000-0001-6793-0892), e-mail: tetiana.mats.p@gmail.com

*Correspondence: e-mail: natanew2017@ukr.net

Introduction. One of the most important issues for the full development and growth of schoolchildren is nutrition, which was the reason for the start of the school nutrition reform in Ukraine.

Purpose. To investigate the state of the organization of student nutrition in educational institutions of Dykansk settlement and Reshetylivka city territorial communities of Poltava region, the disadvantages and advantages of implementing the school nutrition reform as assessed by students, their parents and catering workers.

Materials and organization of the study. Methods: systematic approach and analysis, analytical, sociological, statistical, bibliosemantic. Materials: results of a survey of students in grades 1-11 (1064 respondents), their parents (1678 respondents) and catering workers (47 respondents) in educational institutions of Dykansk settlement and Reshetylivka city territorial communities of Poltava region. The questionnaires were created by the authors.

Results. It was found that in secondary education institutions, the majority of students consume school food (77.4%). 58.1% of children are satisfied with the prepared meals. Only 55.2% of parents adhere to the principles of healthy eating. Only 23.4% of catering workers responded that they have all the necessary resources. 63.8% of workers claim that the quality of products needs to be improved, 80.9% responded that the dishes meet the approved nutritional standards. There are often problems with the supply of products (55.3%). According to the cooks, sanitary conditions in the catering unit meet the requirements by 100%. 44.7% of workers believe that nutrition has improved. 66.6% of the surveyed schoolchildren are students in grades 5-9, 21.9% - students in grades 1-4, 11.5% - students in grades 10-11. 75.4% eat in the school cafeteria every day, 10.4% do not eat at all. The taste of the food in the cafeteria is satisfactory for 61.8%, 22.9% indicated that the food is very tasty. 71.4% of children consider the portions of dishes to be sufficient, and 28.6% - «no». 83.9% of children note that the dishes are prepared in a variety of ways. There is a sufficient amount of fresh fruits and vegetables in the proposed menus, 70.5% of respondents believe so. 92.8% of schoolchildren noted that the service in the cafeteria is at a sufficient level. Children note that school meals are useful and healthy (83.5%), 16.5% believe the opposite. This may indicate children's ignorance about healthy eating.

Conclusions. The main reason for the mass rejection of the nutrition reform is that parents themselves do not adhere to the rules of healthy eating and do not teach their children to do so. A child's food preferences are formed in childhood, this is the most favorable time to influence the development of healthy eating skills, which is the responsibility of parents and, to some extent, teachers and educators.

Keywords: educational institutions, school meals, healthy eating, school meal reform, school, children, sanitary and educational work.

Стаття надійшла в редакцію 28.05.2025 р.

Стання прийнята до видання 29.08.2025 р.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

DOI 10.64108/imh.2025.2.2.30

UDC 616.516.5:612.017.1

THE EVOLUTION OF ATOPIC DISORDERS: INSIGHTS INTO THE ATOPIC MARCH

R. F. Yeromenko*, O. M. Lytvynova, H. L. Lytvynenko, O. P. Matviychuk

*National University of Pharmacy, Department of Clinical Laboratory Diagnostics, Microbiology and Biological Chemistry, Kharkiv, Ukraine,*ORCID ID: [0000-0002-1252-523X](https://orcid.org/0000-0002-1252-523X), e-mail: rymma71@ukr.netORCID ID: [0000-0002-0996-2500](https://orcid.org/0000-0002-0996-2500), e-mail: olgalitvinovamd@gmail.comORCID ID: [0000-0001-5727-5361](https://orcid.org/0000-0001-5727-5361), e-mail: litvinenko.79anna@gmail.comORCID ID: [0000-0001-6296-5463](https://orcid.org/0000-0001-6296-5463), e-mail: matviychuklena@ukr.net*Correspondence: e-mail: rymma71@ukr.net

Abstract. The atopic march encompasses a sequence of allergic conditions, including atopic dermatitis, food allergy, allergic rhinitis, and asthma, that frequently develop in a sequential pattern within the same individual. It was introduced as a conceptual framework aimed at elucidating the developmental trajectory of allergic conditions during childhood. Following the introduction of this concept, it was initially believed that the atopic march represented the sole and definitive trajectory of the development of allergic diseases. This review outlines epidemiologic evidence for the existence of allergic march trajectories (distinct paths of atopy development in individuals); reviews the roles that genetics, environment, and disease endotypes play in determining trajectory outcomes; and discusses the clinical utility of the trajectory model. A systemic immune response to cutaneous inflammation may drive or amplify the development of atopic comorbidities in genetically or immunologically susceptible individuals. However, these observed associations could instead reflect the influence of shared genetic loci and environmental exposures – such as microbiome dysregulation – rather than a true sequential progression of disease. The apparent temporal order of disease onset may simply correspond to the tissue-specific peak incidence of each condition, suggesting a clustering of atopic disorders rather than a unidirectional “march.” Prospective longitudinal cohort studies offer a valuable framework for researching the post-dermatitis emergence of additional atopic conditions, while also identifying predictive phenotypic, genotypic, and environmental factors. Recent research has identified several risk factors for the development of multiple atopic comorbidities in young children with atopic dermatitis, including disease severity and chronicity, early age of onset, parental history of atopy, filaggrin mutations, polysensitization, and living in nonrural environments. Early intervention trials—targeting epidermal barrier restoration, modulation of microbiome composition, or altered exposure to allergens – may help to clarify the relative contributions of skin barrier dysfunction, genetic predisposition, and environmental exposures to the risk, timing, and progression of Th2-mediated disorders.

This evolution calls for a shift from viewing allergic diseases as a linear progression of comorbidities to recognizing them as components of an overlapping multimorbidity model. Such an approach enables proactive patient monitoring based on their predisposition to develop concurrent allergic disorders. Importantly, early onset of atopic disease has been linked to a heightened risk of persistent multimorbidity. Current data also indicate that allergic conditions often co-occur without following a fixed sequence of symptom development. Effective control and timely treatment of allergic diseases may influence the trajectory of the atopic march and potentially prevent its advancement. The application of systems medicine – including integration of clinical data, multi-omics, epidemiology, and mechanistic modeling – will be key to understanding the underlying pathophysiological pathways that drive divergent allergic trajectories. This approach promises to transform diagnosis, treatment, and prognostic accuracy, ultimately enabling the prevention of allergic disease onset.

Keywords. atopic march, allergic diseases, pathogenetic links, atopic dermatitis, food allergy, allergic rhinitis, bronchial asthma, early childhood.

Introduction. Allergic diseases are the greatest prevalent chronic immunological diseases, including atopic dermatitis (AD), asthma, and allergic rhinitis (AR), which are estimated to affect more than 230 million, 330 million, and 400 million people worldwide, respectively. Currently, the issue of diagnosing and treating allergic diseases is extremely relevant worldwide, as up to 40% of the general

population and 10–15% of the pediatric population suffer from allergic conditions. The prevalence of allergic diseases is increasing in both industrial and developing countries, making it a global epidemic. Notably, people with allergic diseases are more likely to have a family disposition known as atopy. Many studies show that the progression of allergic diseases occurs in a predictable time sequence and

is widely distributed to various organs, which is referred to as the atopic march. It is known that AD in infancy gradually develop into asthma and AR in childhood. However, the mechanism of the atopic march remains unclear. Some studies have shown that the atopic march does not progress completely in a temporal pattern with genes and the environment [2]. The way symptoms manifest across various organs or systems, such as the skin, lungs, and nasal passages, can offer insights into the underlying pathophysiological processes. Understanding pathophysiological mechanisms could offer a mode of intervention for disease prevention as well as treatment [3].

Many risk factors (and some protective factors) for atopic diseases have been identified. Although most of these concern the development of asthma, some factors are also associated with the development of atopic dermatitis and hay fever. Risk factors must be distinguished from triggering factors, which are elicitors of acute allergic or asthmatic reactions in atopic patients, for example, allergens, tobacco smoke, and occupational agents. Nevertheless, there is an overlap between these since, for example, exposure to tobacco smoke and allergens may also be risk factors for development of allergic disease and asthma in the long run. No single risk factor sufficiently explains these alterations in global atopic disease prevalence. Because substantive, rapid changes during only 5 to 10 years were observed in some countries, environmental factors likely have a dominant role. Differences in prevalence between urban and rural populations or farming communities have been attributed to the risk of atopy, including diet, hygiene, infections, allergens, and air pollution, in combination with genetic factors. Exposure to household pets, livestock, unpasteurized milk, and endotoxins during childhood are associated with a reduced incidence of allergic manifestations, although the data are inconsistently reported overall. Nevertheless, there is convincing evidence that demonstrates a clear correlation between increased microbial exposure and reduced allergic sensitization [4].

Classic Allergic March Trajectory: From Atopic Dermatitis to Other Allergic Conditions

The classic atopic march typically begins with AD and progresses to IgE-mediated food allergy FA, and/or asthma and AR [4]. It is important to note that each of these conditions has a complex pathophysiology involving multiple immune system responses. For instance, AD was once considered a primary manifestation of atopy, but it is now understood to result from a combination of a primary skin barrier defect and a genetic or environmental predisposition to type 2 inflammation. Although non-type 2 inflammation may also play a role in the pathophysiology of AD, this article will focus on type 2 inflammation, as it represents a central mechanism in the atopic march. The impaired skin barrier in AD serves as a portal of entry for allergens, triggering a systemic Th2-driven inflammatory response.

It is believed that allergen exposure through inflamed skin is the primary route by which allergens influence the human body within the framework of the atopic march.

This hypothesis is supported by data from animal models, which demonstrate that transcutaneous exposure to allergens promotes the development of specific T-cell and B-cell responses, ultimately leading to allergic disease.

Over the past decade, there has been a notable increase in the incidence of food allergy-related anaphylaxis, indicating a broader rise in food allergy prevalence. AD and food allergy frequently co-occur, especially in individuals with early-onset, severe, and persistent atopic eczema. Food allergy is recognized as a contributing factor in the development or exacerbation of AD, with approximately 35% of children with AD exhibiting IgE-mediated food allergies. However, whether children with IgE-mediated food allergy are at heightened risk for subsequent allergic conditions such as asthma and allergic rhinitis remains uncertain. One study demonstrated that early food sensitization and the presence of filaggrin gene mutations in infants with early-onset eczema independently increased the risk for persistent eczema and the later development of asthma. Nonetheless, the predictive sensitivity of combining these two factors for identifying at-risk children was low. Another prospective study followed 118 children with confirmed cow's milk allergy (CMA) from infancy to school age. It found that children with IgE-positive CMA diagnosed at an average age of seven months – not those with IgE-negative CMA – exhibited greater airway inflammation and increased bronchial responsiveness to histamine at eight years of age.

It remains unclear whether the progression from IgE-mediated food allergy to asthma in children without eczema is due to a causal relationship or reflects shared environmental or genetic factors. Given that eczema and food allergy often coexist in infancy, it is also uncertain whether the observed associations reflect co-manifesting allergic conditions – such as eczema and allergic rhinitis – that are known predictors of asthma, or whether food allergy independently contributes to disease progression.

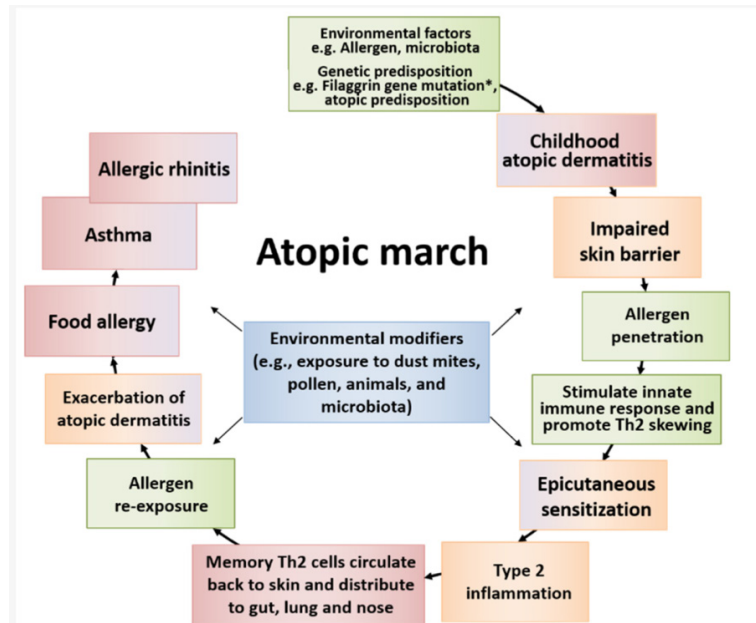
To clarify this, large-scale, population-based prospective cohort studies are needed. These should include food allergy as a baseline variable to better assess whether it represents an initiating step in the atopic march in infants with shared environmental and genetic susceptibilities, or whether it acts as an independent risk factor.

The skin barrier function is impaired in AD due to multiple abnormalities that contribute to the barrier defect. These include a reduction in essential lipids such as ceramides and sphingosine, as well as abnormal keratinization resulting from filaggrin (FLG) dysfunction. FLG is a critical component in the formation of the cornified envelope and serves as a key mediator in interactions with environmental allergens and other external agents, such as toxins, irritants, and pollutants. This pathway is now considered a major mechanism in the pathogenesis of AD [5].

After an allergen penetrates the skin, it gains the opportunity to interact with the immune system. The skin is functionally divided into two immunological compartments: the epidermis, which primarily contains Langerhans cells and CD8⁺ cytotoxic T lymphocytes, and the dermis, which houses dendritic cells, macrophages, mast

cells, and both innate and adaptive lymphocyte subsets. Keratinocytes are capable of producing a unique cytokine profile, including IL-13, TSLP (thymic stromal lymphopietin), IL-33, IL-25, and various chemokines, all of which promote a type 2 (Th2) inflammatory response.

TSLP, in particular, plays a critical role in activating dendritic cells (DCs), which then migrate to the draining lymph nodes where they prime T- and B-cells, initiating a Th2-skewed immune response [6] (pic.1).

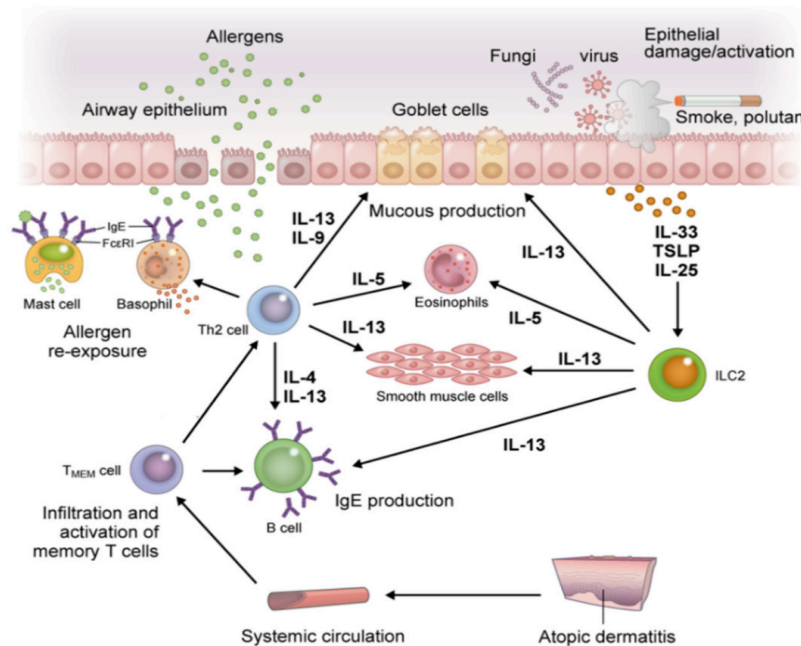


Pic. 1. The general course of atopic march [7]

These same cytokines also attract and activate innate immune cells, including innate lymphoid cells (ILCs) and basophils, which produce type 2 cytokines (e.g., IL-4) that further enhance dendritic cell activation. Activated DCs process allergens and present peptides via MHC class II molecules, traveling to lymph nodes where they interact

with T- and B-lymphocytes, leading to the development of allergen-specific adaptive immune responses.

The inflammation observed in atopic dermatitis (AD) is associated with elevated production of IL-4, IL-25, IL-33, and TSLP, which in turn stimulate type 2 helper T cells (Th2) to secrete IL-5 and IL-13 (pic. 2).



Pic. 2. Pathogenesis of atopic march [7]

These cytokines promote the differentiation of B-cells into plasma cells, which subsequently produce allergen-specific immunoglobulin E (IgE). Th2 cells circulate in the bloodstream, exerting systemic immunological effects. Studies in murine models have demonstrated that epicutaneous sensitization can elicit allergen-specific IgE responses, leading to allergic inflammation in the lungs, esophagus, gastrointestinal tract, and even anaphylaxis. The prevailing concept suggests that individuals who develop the atopic march predominantly exhibit a systemic Th2-skewed immune response. Allergen-specific Th2 cells subsequently back to the skin through the expression of CCR4 (C-C chemokine receptor type 4), CLA (cutaneous lymphocyte-associated antigen), and other homing molecules. Concurrently, B cells differentiate into plasma cells, producing allergen-specific IgE, a hallmark of allergic sensitization and a central element of the atopic march.

Filaggrin, a barrier protein, has important roles in the integrity of the stratum corneum in terms of structure and composition. Mutations in the filaggrin gene (FLG) can impair the barrier function of the skin and induce an allergic response. The interior of keratinocytes is primarily composed of keratin filaments aggregated by FLG, which also contributes to anchoring these structures to the extracellular lipid layer. FLG degradation products play an essential role in maintaining skin hydration and acidic pH levels. Exogenous factors contributing to pH elevation include metabolites produced by the skin microbiota and sweat gland activity. A shift in skin pH from its natural acidic state toward alkalinity facilitates colonization by pathogenic microorganisms, most commonly *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*. These alterations collectively lead to reduced FLG aggregation, thereby compromising the skin barrier and enabling the penetration of allergens and pathogens.

Th2 cytokines such as IL-4, IL-13, and IL-25, as well as cytokines from other T-cell subtypes, can suppress the expression of filaggrin (FLG) in keratinocytes, thereby worsening the skin barrier defect through a positive feedback mechanism. This indicates that a FLG defect can be both genetically determined and acquired. A reduced amount of loricrin and involucrin has also been found in patients with atopic dermatitis (AD), and their expression is similarly regulated by Th2 cytokines.

Mutations and deficiencies in FLG are also associated with various skin diseases, such as ichthyosis, herpetic eczema, AD, recurrent *Staphylococcus aureus* infections, nickel allergy, allergic contact dermatitis in combination with AD, eczema, and others.

As previously mentioned, AD often precedes asthma and allergic rhinitis in the atopic march, indicating that epicutaneous sensitization to allergens may play a significant role in triggering allergic reactions on other barrier surfaces. TSLP and IL-33 are two cytokines that can initiate type 2 responses in the skin; both are potential targets for the treatment of allergic diseases.

Several studies have explored the functional role of IL-33 and its interaction with TSLP in mouse models of

the atopic march and gastrointestinal allergy. In conclusion, IL-33-induced allergy developed independently of TSLP. In contrast, mice lacking IL-33 signaling were protected from allergic diarrhea caused by TSLP-driven disease. Epithelial-derived IL-33 was essential in this model, as the specific loss of IL-33 expression in the epithelium reduced skin inflammation and the subsequent progression to allergic airway disease. Thus, IL-33 plays a crucial role in both the early and late phases of skin inflammation and the development of the atopic march. Even after sensitization has occurred, therapeutic blockade of IL-33 can improve disease outcomes in this model [8].

IL-33 alone can influence the development of the atopic march independently of TSLP. This research identifies IL-33 as a key factor that may be common to numerous events initiating Th2-type inflammation during the atopic march. These findings provide further insight into the interaction between TSLP and IL-33 and suggest new approaches for preventing the development of the atopic march and treating allergic diseases.

Special attention should also be paid to TSLP, which belongs to the type 1 interleukin family. As previously mentioned, it is produced by keratinocytes in the skin through a protease-activated receptor-2 (PAR-2)/nuclear factor kappa B (NF- κ B) pathway and promotes the development of a Th2-type immune response. TSLP activates Langerhans cells, which influence the differentiation of T-cells into Th2 cells in lymph nodes. Additionally, TSLP reduces the expression of FLG in the skin and acts as a sensorineural activator, contributing to pruritus.

It was previously demonstrated that sensitization of the skin with TSLP and ovalbumin (OVA) can lead to the development of AD in a model of the atopic march. TSLP likely is not required during sensitization, as disease still developed in TSLP-deficient mice. Further studies showed that IL-33 is necessary for both local skin inflammation after sensitization with OVA combined with TSLP, and for diarrhea following oral exposure to OVA in this model [8].

Similarly to TSLP, intradermal administration of IL-33 and OVA induces local skin inflammation and systemic sensitization to the antigen, as well as the development of food allergy following intragastric exposure to OVA. However, the severity of the disease and the induction of type 2 cytokines mediated by IL-33 remained unchanged in the absence of TSLP signaling.

It has been shown that TSLP expression is significantly upregulated in the keratinocytes of AD skin in IL-13 transgenic mice using immunohistochemistry and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), and that topical application of vitamin D3 induces TSLP expression in murine keratinocytes and triggers AD. When overexpressed by skin keratinocytes, TSLP acts as a systemic driver of bronchial hyperresponsiveness, and its deletion prevents the development of the atopic march. This suggests that keratinocyte-derived TSLP may be implicated in the link between AD and asthma [9]. Some authors propose that circulating TSLP may serve as a biomarker of pulmonary allergic responses [5]. TSLP is considered an important therapeutic target for reducing asthma and aller-

gic rhinitis in children with AD.

Patients with AD have a unique predisposition to colonization or infection with *Staphylococcus aureus*. Approximately 70 % of isolated *S. aureus* strains produce bacterial exotoxins with superantigen (SAg) properties. As a result, there is a positive correlation between the severity of AD and staphylococcal SAg, including staphylococcal enterotoxin B (SEB). Superantigens secreted by *S. aureus* in the skin of patients with AD further stimulate keratinocytes to produce TSLP and induce polyclonal activation of T cells by directly binding to the variable β ($v\beta$) chains of T-cell receptors. This leads to an enhanced Th2 inflammatory response and exacerbation of AD. It may also contribute to a systemic Th2 response and allergic lung inflammation through an IL-17A-dependent mechanism. The possible role of IL-17 in the atopic march is supported by studies showing that inhalation of OVA in previously transcutaneously sensitized mice triggered IL-17 expression and bronchial hyperresponsiveness, which was abrogated by IL-17 blockade [10].

Impaired Antiviral Immunity in AD. While much is understood about the inflammatory pathways, our knowledge of how AD predisposes children to asthma remains incomplete. Emerging evidence suggests that cytokine dysregulation in AD may impair antiviral interferon (IFN) production. Reduced IFN responses in AD patients allow respiratory viruses, such as rhinovirus or respiratory syncytial virus (RSV), to reach the lower airways, causing necrosis and releasing IL-33, which in turn triggers Th2-mediated inflammation and wheezing. IFNs also directly suppress Th2 proliferation and cytokine production (IL-4, IL-13), as well as ILC2 activation. A key factor in this impaired antiviral response is the presence of IgE on plasmacytoid dendritic cells (pDCs), which are major IFN- α producers during viral infections. This deficiency may explain why adults with AD experience more frequent systemic infections beyond the skin.

Environmental Exposure and the Exposome Hypothesis. The “exposome” hypothesis posits that modern environmental factors—such as cleaning agents, microplastics, air pollutants, smoke, and food additives—can compromise epithelial barriers across the skin, gut, and lungs. Chronic exposure to even low doses of microplastics can damage intestinal epithelial cells and alter barrier function. Similarly, inhalation of polystyrene microplastics has been shown to induce inflammation, oxidative stress, and degradation of lung epithelial junctions.

Genetic and Epigenetic Contributions. Genetic predisposition also shapes the atopic march. A genome-wide association study (GWAS) by Marenholz et al. identified seven susceptibility loci, including FLG, IL4, KIF3A, and others, linked to AD and asthma [11]. Additional genes (e.g., TSLP, FOXP3, CD4) have been implicated through bioinformatic analyses, although further validation is required [12]. Epigenetic mechanisms, particularly DNA methylation, are increasingly recognized as modifiers of gene expression in atopic disease. Studies have linked differential methylation patterns in cord and peripheral blood with FA and asthma risk, highlighting their potential role

in long-term allergic sensitization.

Potential Role of Elevated Oxidative Stress in the Atopic March. Oxidative stress refers to an imbalance between the generation of reactive oxygen species (ROS) and the biological system’s capacity to neutralize these reactive intermediates or repair the resulting cellular damage. ROS include a range of oxygen-containing reactive molecules, such as superoxide ($O_2^{\cdot-}$), hydroxyl (OH^{\cdot}), alkoxy (RO^{\cdot}), peroxy (ROO^{\cdot}) radicals, hydrogen peroxide (H_2O_2), nitric oxide (NO^{\cdot}), and peroxynitrite ($ONOO^-$). These species are produced by various cell types – neutrophils, eosinophils, monocytes, macrophages, cytotoxic lymphocytes, epithelial and endothelial cells, among others. ROS generation involves multiple enzymatic processes, and their accumulation is normally controlled by intrinsic antioxidant defense systems composed of enzymes, proteins, and small molecules [13]. When redox balance is disrupted, it can result in cellular toxicity and structural damage to lipids, proteins, and DNA. Some ROS also act as signaling molecules in redox pathways, and oxidative stress can therefore disrupt redox-dependent processes such as enzyme regulation, membrane signaling, gene expression, cellular proliferation or apoptosis, and the development of precursor cells.

The development of atopic march is complex and multifactorial, involving immune dysregulation as well as genetic predisposition and environmental influences [14]. Given that ROS contribute to inflammation, compromise barrier integrity, and upregulate proinflammatory genes, oxidative stress likely plays a significant role in advancing the atopic march [15]. The assessment of oxidative damage markers and antioxidant levels has been instrumental in clarifying the contribution of oxidative stress in various pediatric allergic conditions.

Conclusion. AD is widely recognized as the initial manifestation in the progression of the atopic march. However, emerging evidence suggests that allergic disease development follows diverse trajectories influenced by both environmental exposures and individual patient factors. Multiple hypotheses have been proposed to unravel the complexities of AD and its role in the atopic march. These theories are shaped by the sequence of disease onset – specifically whether epidermal barrier dysfunction facilitates the transcutaneous entry of microbes and allergens, thereby initiating an immune response (“outside-in” hypothesis), or whether a skewed immune response inherently contributes to barrier disruption (“inside-out” hypothesis). From a clinical standpoint, both pathways warrant consideration in disease management. Nevertheless, in preventive strategies, comparing primary barrier defects with immunologic dysfunction may be critical.

The integration of precision medicine into the atopic march framework holds promise for refining endophenotypes of allergic diseases and identifying specific risk factors for progression along the allergic spectrum. The concept of the atopic march has recently broadened to include additional T2-inflammatory conditions beyond AD, asthma, and food allergy, such as eosinophilic esophagitis. In the near future, this paradigm may extend further to en-

compass upper airway diseases like chronic rhinosinusitis with nasal polyps.

This evolution calls for a shift from viewing allergic diseases as a linear progression of comorbidities to recognizing them as components of an overlapping multimorbidity model. Such an approach enables proactive patient monitoring based on their predisposition to develop concurrent allergic disorders. Importantly, early onset of atopic disease has been linked to a heightened risk of persistent multimorbidity. Current data also indicate that allergic conditions often co-occur without following a fixed sequence of symptom development. Effective control and timely treatment of allergic diseases may influence the trajectory of the atopic march and potentially prevent its advancement. To achieve this, early intervention strategies must be guided by robust research that identifies target populations and minimizes delayed or inappropriate treatments. Future research must address critical questions regarding the timing, patient selection, and optimal modalities of intervention. Meeting these goals will require accurate early identification of allergic trajectories, reliable biomarkers for endotyping, and the initiation of prompt and intensive therapeutic approaches. The application of systems medicine – including integration of clinical data,

multi-omics, epidemiology, and mechanistic modeling – will be key to understanding the underlying pathophysiological pathways that drive divergent allergic trajectories. This approach promises to transform diagnosis, treatment, and prognostic accuracy, ultimately enabling the prevention of allergic disease onset.

Prospects for Future Research. Future research must address critical questions regarding the timing, patient selection, and optimal modalities of intervention.

Conflicts of Interest. The authors declare that they have no conflicts of interest related to this study, including financial, personal, authorship, or any other types of conflicts that could have influenced the research and its results presented in this article.

Funding. The study was conducted without funding.

Author contributions: R.F. Yeromenko a) conception and design; c) provision of materials for the study; d) collection and synthesis of data; O.M. Lytvynova e) analysis and interpretation of results; f) writing of the manuscript; b) administrative support; H. L. Lytvynenko g) editing of the manuscript;

All authors have read and agreed with the published version of the manuscript.

References:

- Cohen, B. (2023). *Allergic rhinitis. Pediatrics in Review*, 44(10), 537–550. <https://doi.org/10.1542/pir.2022-005618>
- Zheng, T., Yu, J., Oh, M. H., & Zhu, Z. (2011). The atopic march: Progression from atopic dermatitis to allergic rhinitis and asthma. *Allergy, Asthma & Immunology Research*, 3(2), 67–73. <https://doi.org/10.4168/aaair.2011.3.2.67>
- Yaneva, M., & Darlenski, R. (2021). The link between atopic dermatitis and asthma – Immunological imbalance and beyond. *Asthma Research and Practice*, 7(16). <https://doi.org/10.1186/s40733-021-00077-3>
- Hill, D. A., & Artis, D. (2010). Intestinal bacteria and the regulation of immune cell homeostasis. *Annual Review of Immunology*, 28, 623–667. <https://doi.org/10.1146/annurev-immunol-030409-101330>
- Ito, T., Liu, Y. J., & Arima, K. (2012). Cellular and molecular mechanisms of TSLP function in human allergic disorders: TSLP programs the “Th2 code” in dendritic cells. *Allergology International*, 61, 35–43. <https://doi.org/10.2332/allergolint.11-RAI-0376>
- Judd, L. M., et al. (2015). Elevated IL-33 expression is associated with pediatric eosinophilic esophagitis, and exogenous IL-33 promotes eosinophilic esophagitis development in mice. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, 310(1), G13–G25. <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00290.2015>
- Tsuge, M., Ikeda, M., Matsumoto, N., Yorifuji, T., & Tsukahara, H. (2021). Current insights into atopic march. *Children*, 8(11), 1067. <https://doi.org/10.3390/children8111067>
- Bantz, S. K., Zhu, Z., & Zheng, T. (2014). The atopic march: Progression from atopic dermatitis to allergic rhinitis and asthma. *Journal of Clinical & Cellular Immunology*, 5(2), 202. <https://doi.org/10.4172/2155-9899.1000202>
- Myles, I. A., Earland, N. J., Anderson, E. D., Moore, I. N., Kieh, M. D., Williams, K. W., et al. (2018). First-in-human topical microbiome transplantation with *Roseomonas mucosa* for atopic dermatitis. *JCI Insight*, 3(9), e120608. <https://doi.org/10.1172/jci.insight.120608>
- Wallmeyer, L., Dietert, K., Sochorova, M., Gruber, A. D., Klausner, B., Vavrova, K., et al. (2017). TSLP is a direct trigger for T cell migration in filaggrin-deficient skin equivalents. *Scientific Reports*, 7, 774. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-00670-2>
- Marenholz, I., Esparza-Gordillo, J., Rüschenhoff, F., Bauerfeind, A., Strachan, D. P., Spycher, B. D., Baurecht, H., Margaritte-Jeannin, P., Sääf, A., Kerkhof, M., et al. (2015). Meta-analysis identifies seven susceptibility loci involved in the atopic march. *Nature Communications*, 6, 8804. <https://doi.org/10.1038/ncomms9804>
- Gupta, J., Johansson, E., Bernstein, J. A., Chakraborty, R., Hershey, G. K. K., Rothenberg, M. E., & Mersha, T. B. (2016). Resolving the etiology of atopic disorders by using genetic analysis of racial ancestry. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 138(3), 676–699. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2015.11.041>
- Tsukahara, H. (2014). Oxidative stress biomarkers: Current status and future perspective. In H. Tsukahara & K. Kaneko (Eds.), *Studies on pediatric disorders* (pp. 87–113). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0835-6_6
- Yang, L., Fu, J., & Zhou, Y. (2020). Research progress in atopic march. *Frontiers in Immunology*, 11, 1907. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.01907>

15. Bertino, L., Guarneri, F., Cannavò, S. P., Casciaro, M., Pioggia, G., & Gangemi, S. (2020). Oxidative stress and atopic dermatitis. *Antioxidants*, 9(3), 196. <https://doi.org/10.3390/antiox9030196>
16. de las Vecillas, L., & Quirce, S. (2024). The multiple trajectories of the allergic march. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 34(2), 75–84.

УДК 616.516.5:612.017.1.

ЕВОЛЮЦІЯ АТОПІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ: НОВІ ПОГЛЯДИ НА АТОПІЧНИЙ МАРШ

Р.Ф. Єршоменко*, О.М. Литвинова, Г.Л. Литвиненко, О. П. Матвійчук

Національний фармацевтичний університет, кафедра клінічної лабораторної діагностики, мікробіології та біологічної хімії, м. Харків, Україна,

ORCID ID: [0000-0002-1252-523X](https://orcid.org/0000-0002-1252-523X), e-mail: rymma71@ukr.net

ORCID ID: [0000-0002-0996-2500](https://orcid.org/0000-0002-0996-2500), e-mail: olgalitvinovamd@gmail.com

ORCID ID: [0000-0001-5727-5361](https://orcid.org/0000-0001-5727-5361), e-mail: litvinenko.79anna@gmail.com

ORCID ID: [0000-0001-6296-5463](https://orcid.org/0000-0001-6296-5463), e-mail: matviychuklena@ukr.net

*Кореспондуючі автори: e-mail: rymma71@ukr.net

Резюме. Атопічний марш охоплює послідовність алергічних захворювань, таких як атопічний дерматит, харчова алергія, алергічний риніт і бронхіальна астма, які часто розвиваються в певній послідовності в одного й того самого індивіда. Цей термін було запропоновано як концептуальна модель, що покликана пояснити траєкторію розвитку алергічних захворювань у дитячому віці. Спочатку вважалося, що атопічний марш є єдиною та визначальною траєкторією розвитку алергії. У цьому огляді розглядаються епідеміологічні докази існування різних траєкторій алергічного маршу (тобто відмінних шляхів розвитку атопії у різних людей), аналізується роль генетичних факторів, навколишнього середовища та ендотипів захворювання у формуванні цих траєкторій, а також обговорюється клінічна цінність цієї моделі. Системна імунна відповідь на шкірне запалення може запускати або посилювати розвиток атопічних коморбідностей у генетично чи імунологічно схильних осіб. Однак дані зв'язки можуть відображати не стільки послідовний розвиток хвороб, скільки наявність спільних генетичних локусів і зовнішніх факторів, таких як дисбіоз мікробіоти. Удаване тимчасове співпадіння виникнення захворювань може насправді свідчити про пікову частоту кожної хвороби у певних тканинах, що більше вказує на кластеризацію порушень, а не на послідовний «марш».

Перспективні довготривалі когортні дослідження є цінним інструментом для вивчення виникнення додаткових атопічних станів після розвитку дерматиту, а також для виявлення фенотипових, генотипових та екологічних факторів ризику. Нещодавні дослідження визначили низку факторів ризику розвитку множинних атопічних коморбідностей у дітей раннього віку з атопічним дерматитом. До них належать: тяжкість і хронічність перебігу захворювання, ранній вік початку, наявність атопії у батьків, мутації гена філаггріну, полісенсibilізація тощо. Ранні дослідження, спрямовані на відновлення епідермального бар'єра, модифікацію складу мікробіому або зміну впливу алергенів, можуть допомогти з'ясувати відносний внесок дефектів бар'єра, генетичних змін і впливу навколишнього середовища у ризик, час виникнення та перебіг Th2-опосередкованих порушень.

Ця еволюція вимагає переходу від розгляду алергічних захворювань як лінійної прогресії супутніх захворювань до визнання їх компонентами моделі мультиморбідності, що перекривається. Такий підхід дозволяє проводити проактивний моніторинг пацієнтів на основі їхньої схильності до розвитку супутніх алергічних розладів. Важливо, що ранній початок атопічного захворювання пов'язаний з підвищеним ризиком стійкої мультиморбідності. Сучасні дані також вказують на те, що алергічні стани часто супроводжуються без дотримання фіксованої послідовності розвитку симптомів. Ефективний контроль та своєчасне лікування алергічних захворювань можуть впливати на траєкторію атопічного маршу та потенційно запобігати його прогресуванню. Для досягнення цієї мети стратегії раннього втручання повинні керуватися надійними дослідженнями, які визначають цільові групи населення та мінімізують затримки або невідповідне лікування. Застосування системної медицини, включаючи інтеграцію клінічних даних, мультиоміку, епідеміологію та механістичне моделювання, буде ключем до розуміння основних патофізіологічних шляхів, які рухають розбіжними алергічними траєкторіями. Цей підхід обіцяє змінити діагностику, лікування та прогностичну точність, що зрештою дозволить запобігти виникненню алергічних захворювань.

Ключові слова. атопічний марш, алергічні захворювання, патогенетичні зв'язки, атопічний дерматит, харчова алергія, алергічний риніт, бронхіальна астма, дитячий ранній вік.

Стаття надійшла в редакцію 28.05.2025 р.
Стання прийнята до видання 29.08.2025 р.

DOI 10.64108/imh.2025.2.2.37

UDC 616-036.82

ROLE AND FEATURES OF PHYSICAL THERAPY IN MYOCARDIAL INFARCTION AT THE STAGES OF REHABILITATION

M. V. Zelinska^{1*}, I. K. Churpiy¹, Yu. S. Kuravska¹, M. V. Mylenka¹, L.A. Pylypov²

¹Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Physical Therapy and Occupational Therapy, Ivano-Frankivsk, Ukraine

²Lysetsk hospital, Ivano-Frankivsk City, Ukraine

ORCID ID: [0009-0008-8623-4743](https://orcid.org/0009-0008-8623-4743), e-mail: mzelinska@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: [0000-0003-1735-9418](https://orcid.org/0000-0003-1735-9418), e-mail: ch.igor.if@gmail.com

ORCID ID: [0000-0002-1338-0757](https://orcid.org/0000-0002-1338-0757), e-mail: zxcvbnm2580@ukr.net

ORCID ID: [0009-0002-0750-0246](https://orcid.org/0009-0002-0750-0246), e-mail: mmylenka@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: [0009-0000-2523-8670](https://orcid.org/0009-0000-2523-8670), e-mail: lesyapylypiv1979@gmail.com

*Correspondence: e-mail: mzelinska@ifnmu.edu.ua

Abstract. In Ukraine, about 1.2–1.5 million people suffer from coronary heart disease, about 100,000 people suffer from myocardial infarction. Medical and interventional treatments play an important role in the treatment of this chronic disease. Many researchers have found that physical exercise is safe and brings benefits, especially in terms of functional capacity, quality of life and survival.

The rehabilitation program for patients with myocardial infarction is a set of sequential stages of rehabilitation in a cardiac hospital, in the rehabilitation department of a local cardiac sanatorium and in polyclinics at the patient's place of residence. Cardiac rehabilitation is a complex process that involves improvement through endurance training, medical education on proper nutrition and lifestyle changes.

Analyzing the existing literature, in our country there was a system of cardiac rehabilitation, which included 3 stages - inpatient, outpatient and sanatorium.

The following stages of rehabilitation of patients who have suffered a myocardial infarction are distinguished. The inpatient stage, the main purpose of which is to restore the patient's ability to self-service, prevent deterioration of the cardiovascular system, skeletal muscles and other organs and systems due to hypodynamia. This stage includes the psychological preparation of the patient for further expansion of physical activity.

The sanatorium stage of rehabilitation is carried out by the patient on the basis of sanatorium-resort institutions (specialized cardiological sanatoriums). Here, patients perform the recovery phase program. The sanatorium stage, like the inpatient stage, has several levels, starting from the moment of admission to the sanatorium and ending with the end of the period of temporary disability.

The stage of maintenance rehabilitation is carried out under the supervision of a district therapist with periodic consultations of a cardiologist, this stage can be carried out both before and after the sanatorium stage of rehabilitation. In different countries, their own systems of rehabilitation of patients have been created. For some of them, accelerated, for others - slowed down rates of restoration of motor activity of patients are characteristic. However, the first direction prevails.

Thus, different variants of three indicators (degree of myocardial damage, nature of complications and severity of coronary insufficiency) form the class of severity of the patient's condition, which determines the tactics of physical rehabilitation.

Conclusions. 1. Existing cardiac rehabilitation programs and physical therapy methods in the recovery of individuals after myocardial infarction require generalization, improvement, approval and inclusion in protocols.

2. The development of rehabilitation programs for patients after acute coronary syndrome should include a phased approach, comprehensiveness, multidisciplinary approach and an individual approach.

3. Cardiac rehabilitation programs at different rehabilitation stages can be proposed when conducting physical therapy in patients with myocardial infarction.

4. The rehabilitation process should be assessed using the method of current and staged control, which ensures adequate expansion of the regimen and intensification of the load of each specific patient.

Keywords: physical therapy, cardiac rehabilitation, myocardial infarction, ischemic heart disease, therapeutic exercises, 6-minute walk test, treadmill test, cardioprotective effect, cardiovascular diseases.

Introduction. In Ukraine, about 1.2–1.5 million people suffer from coronary heart disease, about 100,000 people suffer from myocardial infarction [1]. Despite progress in diagnosis and treatment, the annual mortality after MI exceeds 40%, pre-hospital mortality is 23–35%, and hospital mortality is 7–15%. Patients who have survived the acute phase of MI have a much higher risk of a repeat cardiac event compared to the rest of the population.

Thus, medical and interventional treatments play an important role in the treatment of this chronic disease. Many researchers have found that physical exercise is safe and [2, 3].

Cardiac rehabilitation (CR) is a complex process that involves improvement through endurance training, medical education on proper nutrition and lifestyle changes. Regular physical exercise is very important in SR [4]. Numerous studies have provided data confirming the cardio-protective effect of regular physical exercise. It has been reported that there is a decrease in heart rate at rest and during submaximal exercise, a decrease in blood pressure during submaximal exercise, an increase in electrical stability of the heart, a decrease in blood lipid levels, an increase in tissue sensitivity to insulin and, finally, a decrease in body weight [5, 6, 7, 8]. The basis of a healthy lifestyle and the main element of primary and secondary prevention of cardiovascular diseases has become physical activity, which causes favorable physiological changes in cardiovascular function, reduces risk factors for cardiovascular diseases, and improves the psychophysical state of patients [9].

In patients after MI, it is important to assess physical performance and functional status using a standard, noninvasive, relatively safe, and inexpensive exercise test, i.e., exercise electrocardiography (treadmill test). Exercise testing is aimed at identifying patients at highest risk of sudden death and recurrent infarction. It is also used to assess the effectiveness of treatment and qualification for therapy and helps to choose the right model of CR (including planning endurance and resistance exercises [10, 11, 12]). Another test for measuring physical motor function and endurance capacity is the six-minute walk test (6MWT). It is a reliable, affordable, safe and easily accessible method [13].

The importance of physical rehabilitation of patients with myocardial infarction cannot be overestimated. The rehabilitation program for patients with myocardial infarction is a complex of successive stages of rehabilitation in a cardiac hospital, in the rehabilitation department of a local cardiac sanatorium and in polyclinics at the patient's place of residence.

The principles of physical rehabilitation are early onset, comprehensiveness, continuity and sequence of all stages of rehabilitation.

The assessment of the rehabilitation process is carried out by the method of current and stage control, which provides adequate expansion of the regimen and intensification of the load of each specific patient. Constant monitoring of the functional state of the patient also allows to assess the coronary reserve and physical performance of

patients, reflects the dynamics of the clinical symptoms of the disease. The first level of control over the process of rehabilitation treatment is the most accessible and at the same time quite informative clinical studies (survey, examination, palpation, percussion, auscultation, etc.), which allow to analyze both the dynamics of individual symptoms, syndromes of the disease, and the course of the disease as a whole. First of all, the patient's well-being is assessed, his appearance and behavior are observed, the pulse rate and AT levels are determined before and after the load [14].

Acceleration of the pulse at the height of the load (domestic - washing, squatting, walking, etc. or training - dosed walking, treadmill, exercise bike) and during the first 3 minutes after it by no more than 10-20 beats per 1 min, breathing - no more than 6-9 per 1 min; increase in systolic AT by 20-40 mm Hg. Art., diastolic - by 10-12 mm Hg. Art. from the initial or decrease in pulse rate by 10 beats per min, decrease in DBP by no more than 10 mm Hg. Art. are indicators of an adequate reaction. The occurrence of an attack of angina, arrhythmia, sharp shortness of breath, pronounced weakness and a feeling of discomfort, pallor of the skin, acrocyanosis, as well as inadequate dynamics of the pulse and BP indicate an adverse reaction to the load. In this case, further exercise should be temporarily stopped.

The second level of control consists of instrumental methods, in particular electrocardiography, blood pressure monitoring and ECG. ECG criteria for stopping exercise are depression or elevation of the ST segment by 1 mm or more, the appearance of frequent and complex rhythm disturbances or significant worsening of the patient's existing arrhythmias.

Of particular importance in the conduct of rehabilitation treatment is the assessment of tolerance to physical exertion, which is carried out using stress tests (dosed walking, bicycle ergometry or treadmill).

A dosed walking test involves walking along the corridor for 3-5 minutes at a pace of 70 steps per minute. If there are no changes on the ECG and the patient's well-being remains satisfactory, then after a 3-5-minute rest, the walking pace is gradually increased by 10 steps per minute to 120 (less often to 130 steps per minute) provided that there are no criteria for stopping the test. When conducting a bicycle ergometric stress test, the load is gradually increased, starting from 25 W. The increase in load is stopped when clinical signs of inadequate response to load or ECG signs of coronary insufficiency appear (ST segment shift, inadequate increase or decrease in heart rate, appearance of arrhythmias or blockades on the ECG). If signs of ischemia do not appear, then the load is increased to the submaximal value of heart rate, but not more than 120 beats per minute for patients with myocardial infarction with early bicycle ergometry.

Another important indicator of the adequacy of the load is the "double product", which is determined by multiplying the maximum systolic arterial pressure by the pulse rate.

Rehabilitation of patients with myocardial infarction

(MI) begins from the first days of hospitalization. A feature of the rehabilitation of patients with MI is its multifaceted nature. Based on this, several aspects of rehabilitation can be distinguished. Physical rehabilitation is designed to restore the physical performance of patients who have suffered MI, which is achieved by adequate activation in the early stages of recovery, the appointment of therapeutic gymnastics already 2–3 days after the onset of the disease, provided that the acute pain syndrome is eliminated and there are no complications or their rapid relief.

Physical rehabilitation of patients with MI is designed to solve a number of important tasks:

- creating conditions that reduce the hemodynamic load on the heart;
- correction of the patient's psychoemotional state;
- prevention of thrombosis of small branches of the pulmonary artery;
- normalization of the functions of the autonomic nervous system;
- teaching the patient the correct type of breathing; - increasing the oxygen capacity of the blood;
- normalization of protein and nitrogen metabolism, prevention of muscle hypotrophy;
- improvement of central hemodynamics;
- moderate stimulation of blood circulation.

Absolute contraindications for the appointment of physical exercises are: unstable angina and angina at rest, arterial hypertension with diastolic blood pressure of 110 mm Hg. and above, rhythm disturbances (paroxysmal tachycardia, atrial fibrillation, ventricular extrasystoles, etc.), atrioventricular blocks of more than II–III degree, heart failure of more than II A degree, complicated MI, pericarditis, thrombophlebitis of the lower extremities. When prescribing exercise therapy, it is necessary to remember that from the moment of providing first aid, the process of adaptation of the affected heart muscle to physical exertion begins, since healthy cardiomyocytes have to take on the work that the area affected by necrosis can no longer perform. As a result, the vascular system supplying the heart muscle also undergoes changes (the emergence of new collaterals for better blood supply and oxygen delivery). The respiratory system, which supplies oxygen to all organs and tissues of the body, will also adapt to the new conditions. Therefore, the recovery process is accompanied by the adaptation of systems that ensure the survival of the organism [15].

The physiological aspect of adaptation is associated with the sparing, adequate and effective adaptation of the body to the influence of external environmental factors. In the 14 adaptation process, homeostasis is formed, which requires systematic support. In cardiology, this is a system of physical activity that can maintain the achieved level of activity for a long time.

The main principles of phased systemic rehabilitation of patients who have suffered MI are:

- early onset;
- comprehensive use of all types;
- continuity and continuity between phases;
- introduction of a system of physical activity for each

patient, capable of maintaining a sufficient level of activity for a long time [16].

Views on medical rehabilitation of patients with MI have changed significantly in recent years. If twenty years ago patients were in a mode of prolonged hypodynamia from the first day of the disease, today rapid activation with uncomplicated course or quickly stopped complications is a more acceptable method during the treatment of MI. However, it should be noted that the optimal timing of the expansion of the regimen should be individual for each patient. There are several types of rehabilitation programs, depending on the patient's belonging to one of the four severity classes or to FC. Stages of rehabilitation.

There are 4 stages of rehabilitation of patients who have suffered MI. The inpatient stage, the main purpose of which is to restore the patient's ability to self-care, prevent deterioration of the cardiovascular system, skeletal muscles and other organs and systems due to hypodynamia. This stage includes the patient's psychological preparation for further expansion of physical activity. Modern socio-economic conditions force us to take into account the high cost of the patient's stay in a specialized cardiology department or in an intensive care unit. In such conditions, the goal of the inpatient stage is to restore the patient's physical and psychological condition as soon as possible, and prepare him for the next stage of rehabilitation. The outpatient stage. After discharge from the hospital, the patient is under the supervision of a cardiologist in a polyclinic, where there is an office or rehabilitation department. At this stage, the cardiologist systematically monitors the patient's condition, evaluating ECG data, biochemical blood parameters, and adjusts drug treatment.

The sanatorium stage of rehabilitation is carried out by the patient on the basis of sanatorium-resort institutions (specialized cardiological sanatoriums). Here, patients follow the recovery phase program. The sanatorium stage, like the inpatient stage, has several levels, starting from the moment of admission to the sanatorium and ending with the end of the period of temporary disability. The stage of maintenance rehabilitation is carried out under the supervision of a district therapist with periodic consultations and control of a cardiologist; this stage can be carried out both before and after the sanatorium stage of rehabilitation. Different countries have created their own systems of patient rehabilitation. Some of them are characterized by accelerated, while others are characterized by slowed rates of restoration of motor activity of patients. However, the first direction prevails [17].

The terms of activation of patients with MI are influenced by their belonging to the FC, which is determined by assessing, first of all, the degree of reduction in the body's capabilities and the nature of accompanying complications.

Given the great influence of complications on the course of MI and on the acceptability and safety of certain physical rehabilitation measures, complications of MI are conditionally divided into 3 groups.

Complications of the first group:

- a) rare extrasystole (no more than one extrasystole per

minute), frequent extrasystole, but transient, as an episode;

b) atrioventricular block of the first degree, which existed before the development of this MI;

c) atrioventricular block of the first degree only in posterior MI;

d) sinus bradycardia; e) circulatory failure without congestive phenomena in the lungs, liver, lower extremities;

e) episthenocardial pericarditis;

g) blockade of the bundle of His bundle (in the absence of atrioventricular blockade).

The more severe complications of the second group include:

a) reflex shock (hypotension);

b) atrioventricular block above I degree (any) in posterior MI;

c) atrioventricular block of I degree in anterior MI or on the background of bundle branch block;

d) paroxysmal rhythm disturbances, except for ventricular paroxysmal tachycardia;

e) pacemaker migration;

f) frequent extrasystole (more than one extrasystole per minute) or polytopic, or group, or type R on T, long (during the entire period of the disease) or frequently recurring episodes;

g) circulatory failure of stage II-A;

h) Dressler's syndrome;

i) hypertensive crisis (except for the crisis in the most acute period of the disease);

j) stable arterial hypertension (systolic pressure 200 mm Hg, diastolic - 110 mm Hg).

The most severe complications are of the third group. These include:

a) recurrent, prolonged course of MI;

b) state of clinical death;

c) complete atrioventricular block;

d) atrioventricular block above I degree in anterior MI;

e) acute cardiac aneurysm;

f) thromboembolism of various organs;

g) true cardiogenic shock;

h) pulmonary edema;

i) circulatory failure;

k) thromboendocarditis;

l) gastrointestinal bleeding;

m) ventricular paroxysmal tachycardia;

n) a combination of two or more complications of the second group.

The third group of complications includes a combination of two or more complications of the second group. For example, paroxysmal tachycardia is a complication of the second group, but if it develops against the background of circulatory failure, even only stage II-A, the patient's condition becomes more complicated, and its activation should be carried out according to a more careful program, therefore, the combination of these two complications of the second group is regarded as a complication of the third group [18, 19, 20].

The severity of coronary insufficiency has a signifi-

cant impact on the severity of the patient's condition and, accordingly, on the nature of physical rehabilitation measures. Since the conditions for identifying the reserve capabilities of the coronary circulation are limited due to the impossibility of carrying out stress tests in the early period of the disease, one should focus on the frequency of angina attacks as a characteristic of the severity of coronary insufficiency.

The absence of angina attacks or the development of an anginal attack of exertion no more than once a day without ECG changes indicates the degree of coronary insufficiency, which does not significantly affect the pace of physical rehabilitation. The occurrence of angina attacks of exertion up to 2-5 times a day indicates coronary insufficiency, which requires a more careful approach to activating the patient, but at the same time does not exclude its gradual increase.

With more frequent angina of exertion (more than 6 times a day) and angina at rest, the patient's condition should be classified as a more severe class, the physical rehabilitation program for such a patient should be cautious.

Thus, different options for three indicators (degree of myocardial damage, nature of complications and severity of coronary insufficiency) form the severity class of the patient's condition, which determines the tactics of physical rehabilitation.

Analyzing the existing literature, in our country there was a system of cardiac rehabilitation, which included 3 stages - inpatient, outpatient and sanatorium.

The main tasks of the previous model were as follows.

Inpatient stage.

The tasks of the inpatient rehabilitation stage:

- to achieve such a level of physical activity that the patient could serve himself;

--climb one floor up the stairs;

- to walk up to 2-3 km in 2-3 approaches during the day.

The main tasks of the sanatorium stage were:

- further increase in the physical performance of patients;

- elimination or reduction of psychopathological syndromes;

- preparation of patients for professional activity;

- secondary prevention of progression of ischemic heart disease;

- psychological readaptation of the patient;

- to prepare the patient for independent life and production activity [21, 22, 23].

This stage provided for a significant increase in the intensity of physical exertion during physical rehabilitation, primarily due to physical rehabilitation.

Outpatient. After completion of treatment in a cardiological sanatorium or rehabilitation department of a hospital

The main tasks of this stage:

- restoration of cardiovascular system function;

- increase of tolerance to physical exertion;

- secondary prevention of coronary heart disease;

- restoration of working capacity, return to professional activity;
- preservation of restored working capacity;
- partial or complete refusal of supportive drug therapy;
- improvement of the patient's quality of life.

In modern conditions, such a model needs to be improved with the development of protocols and programs for providing assistance to patients after acute coronary syndrome - at the acute, post-acute and long-term stages of rehabilitation [24, 25, 26].

The provision of rehabilitation care for patients with cardiovascular pathology is provided for in medical guarantee programs. In particular, the direction of cardiorespiratory rehabilitation includes the following conditions:

1. Condition after acute myocardial infarction
2. Conditions after coronary revascularization operations
3. Conditions after heart valve operations
4. Conditions after invasive interventions to restore sinus rhythm (catheter radiofrequency destruction (ablation), defibrillation and cardioversion, implantation or replacement of an artificial pacemaker, implantation of a cardioverter-defibrillator)
5. Conditions after heart and lung transplantation

Rehabilitation is implemented by a multidisciplinary team, in particular, rehabilitation specialists begin to provide assistance at the acute stage (in patients with acute coronary syndrome) and continue at the following stages

Conclusions. 1. Existing cardiac rehabilitation programs and physical therapy methods in the recovery of

1. Johansson, S., Rosengren, A., Young, K., & Jennings, E. (2017). Mortality and morbidity trends after the first year in survivors of acute myocardial infarction: A systematic review. *BMC Cardiovascular Disorders*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12872-017-0482-9>
2. Budro M., Dzheneveze Dzh. Sertseva reabilitatsiia: Kompleksna prohrama likuvannia sertsevoi nedostatnosti. *Proh. Kardiovask. Medsestry*. 2007 rik; 22 :88–92. doi: 10.1111/j.0889-7204.2007.05242.x.
3. De Schutter, A., Kachur, S., Lavie, C. J., Menezes, A., Shum, K. K., Bangalore, S., Arena, R., & Milani, R. V. (2018). Cardiac rehabilitation fitness changes and subsequent survival. *European Heart Journal - Quality of Care and Clinical Outcomes*. <https://doi.org/10.1093/ehjqcco/qcy018>
4. Piepoli M.F., Korra U., Adamopoulos S., Benzer V., Bijnasson-Verens B., Kappilz M., Dendale P., Doerti P., Haila D., Khofer S. ta in. Osnovni komponenty, standarty ta pokaznyky kintsevykh rezultativ dlia napravleniia ta dostavky: Politychna zaiava sektsii kardiologichnoi reabilitatsii Yevropeiskoi asotsiatsii sertsevo-sudynnoi profilaktyky ta reabilitatsii. Skhvaleno Komitetom z praktychnykh rekomendatsii Yevropeiskoho tovarystva kardiologiv. *Yevro. J. Popered. kardiol*. 2014 rik; 21 :664–681.
5. Kuravska, Y. S., Aravitska, M. G., Churpiy, I. K., Ze-

individuals after myocardial infarction require generalization, improvement, approval and inclusion in protocols.

2. The development of rehabilitation programs for patients after acute coronary syndrome should include a phased approach, comprehensiveness, multidisciplinary approach and an individual approach.

3. Cardiac rehabilitation programs at different rehabilitation stages can be proposed when conducting physical therapy in patients with myocardial infarction.

4. The rehabilitation process should be assessed using the method of current and staged control, which ensures adequate expansion of the regimen and intensification of the load of each specific patient.

Prospects for further research. Our research is aimed at finding new and improving existing rehabilitation programs after myocardial infarction.

Conflict of interest. The authors declare that they have no conflict of interest in relation to this study, including financial, personal, authorship, or any other conflict that could affect the research and its results presented in this article.

Financing. The study was conducted without financial support.

Author contributions: M.V. Zelinska a) conception and design; c) provision of materials for the study; d) collection and synthesis of data; Yu. S. Kuravska, M.V. Mylenka e) analysis and interpretation of results; I.K. Churpiy f) writing of the manuscript; b) administrative support; g) editing of the manuscript;

All authors have read and agreed with the published version of the manuscript.

References:

- linska, M. V. (2025). Effectiveness of recovery of the psycho-emotional and physical status of women who have suffered a caesarean section. *International Medical Herald*, 17 – 21. <https://doi.org/10.64108/imh.2025.1.1.17>
6. Anderson, L., Oldridge, N., Thompson, D. R., Zwisler, A.-D., Rees, K., Martin, N., & Taylor, R. S. (2016). Exercise-Based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 67(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.10.044>
7. Fornitano, L. D., & Godoy, M. F. d. (2006). Duplo produto elevado como preditor de ausência de coronariopatia obstrutiva de grau importante em pacientes com teste ergométrico positivo. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 86(2). <https://doi.org/10.1590/s0066-782x2006000200010>
8. Lawler, P. R., Filion, K. B., & Eisenberg, M. J. (2011). Efficacy of exercise-based cardiac rehabilitation post-myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *American Heart Journal*, 162(4), 571–584.e2. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2011.07.017>
9. Fletcher, G. F., Landolfo, C., Niebauer, J., Ozemek, C., Arena, R., & Lavie, C. J. (2018). Promoting physical activity and exercise. *Journal of the American College of Cardiology*, 72(14), 1622–1639. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.03.017>

- [org/10.1016/j.jacc.2018.08.2141](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.2141)
10. Dibben, G., Faulkner, J., Oldridge, N., Rees, K., Thompson, D. R., Zwisler, A.-D., & Taylor, R. S. (2021). Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2021(11). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd001800.pub4>
 11. Senderkok H.R., Khodzhes L.D., Das S.K., Brodi D.A. Vplyv korotkostrokovykh prohran khodby pid nahliadom i vdoma na variabelnist sertsevoho rytmu u patsiientiv iz zakhvoriuvanniam peryferychnykh arterii. *J. Sports Sci. Med.* 2007 rik; 6 :471–476.
 12. Cwikiel, J., Seljeflot, I., Fagerland, M. W., Wachtell, K., Arnesen, H., Berge, E., & Flaa, A. (2019). High-sensitive cardiac Troponin T and exercise stress test for evaluation of angiographically significant coronary disease. *International Journal of Cardiology*, 287, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2019.04.019>
 13. Zhang, Q., Lu, H., Pan, S., Lin, Y., Zhou, K., & Wang, L. (2017). 6MWT performance and its correlations with VO₂ and handgrip strength in home-dwelling mid-aged and older chinese. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(5), 473. <https://doi.org/10.3390/ijerph14050473>
 14. Polske tovarystvo kardiologiv «Rekomendatsii shcho do kompleksnoi kardiologichnoi reabilitatsii». AsteriaMed; Hdansk, Polishcha: 2017. [Google Scholar]
 15. Bjarnason-Wehrens, B., McGee, H., Zwisler, A.-D., Piepoli, M. F., Benzer, W., Schmid, J.-P., Dendale, P., Pogosova, N.-G. V., Zdrengha, D., Niebauer, J., & Mendes, M. (2010). Cardiac rehabilitation in europe: Results from the european cardiac rehabilitation inventory survey. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 17(4), 410–418. <https://doi.org/10.1097/hjr.0b013e328334f42d>
 16. Vilela, E. M., Ladeiras-Lopes, R., Ruivo, C., Torres, S., Braga, J., Fonseca, M., Ribeiro, J., Primo, J., Fontes-Carvalho, R., Campos, L., Miranda, F., Nunes, J. P. L., Gama, V., Teixeira, M., & Braga, P. (2019). Different outcomes of a cardiac rehabilitation programme in functional parameters among myocardial infarction survivors according to ejection fraction. *Netherlands Heart Journal*, 27(7-8), 347–353. <https://doi.org/10.1007/s12471-019-1269-7>
 17. Churpiy, I. K., Aravitska, M. H., Kuravska, Y. S., Pylypiv, L. A., Zelinska, M. V., Hutsol, M. I., & Pachkiv, M. A. (2025). Rehabilitation of women after caesarean section and prevention of muscle diastasis in women recently confined. *Art of Medicine*, 99–104. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.4.32.99>
 18. Inertial Sensors as a Tool for Diagnosing Discopathy Lumbosacral Pathologic Gait: A Preliminary Research / S. Glowinski et al. *Diagnostics*. 2020. Vol. 10, no. 6. P. 342. URL: <https://doi.org/10.3390/diagnostics10060342>
 19. Inertial Sensors as a Tool for Diagnosing Discopathy Lumbosacral Pathologic Gait: A Preliminary Research / S. Glowinski et al. *Diagnostics*. 2020. Vol. 10, no. 6. P. 342. URL: <https://doi.org/10.3390/diagnostics10060342>
 20. Inertial Sensors as a Tool for Diagnosing Discopathy Lumbosacral Pathologic Gait: A Preliminary Research / S. Glowinski et al. *Diagnostics*. 2020. Vol. 10, no. 6. P. 342. URL: <https://doi.org/10.3390/diagnostics10060342>
 21. Statistica 13.0. [(perehliano 20 travnia 2020 r.)]; Dostupno v Interneti: www.statsoft.com
 22. Improved Exercise Tolerance and Quality of Life With Cardiac Rehabilitation of Older Patients After Myocardial Infarction / N. Marchionni et al. *Circulation*. 2003. Vol. 107, no. 17. P. 2201–2206. URL: <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000066322.21016.4a>
 23. Cardiopulmonary exercise testing during the COVID-19 pandemic / V. L. Mihalick et al. *Progress in Cardiovascular Diseases*. 2021. Vol. 67. P. 35–39. URL: <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2021.04.005>
 24. Cardiac Rehabilitation Wait Times / K. L. Russell et al. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2011. Vol. 31, no. 6. P. 373–377. URL: <https://doi.org/10.1097/hcr.0b013e318228a32f>
 25. Increasing Cardiac Rehabilitation Participation From 20% to 70%: A Road Map From the Million Hearts Cardiac Rehabilitation Collaborative / P. A. Ades et al. *Mayo Clinic Proceedings*. 2017. Vol. 92, no. 2. P. 234–242. URL: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.10.014>
 26. Heldal M., Sire S., Dale J. Randomizovane trenuvannia pislia infarktu miokarda: Korotkostrokovy ta viddaleni efekty trenuvan pislia infarktu miokarda u patsiientiv na likuvanni beta-blokatoramy. Randomizovane kontrolovane doslidzhennia. *Kardiovask. J.* 2000; 34 :59–64

УДК 616-036.82

РОЛЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ІНФАРКТІ МІОКАРДА НА ЕТАПАХ РЕАБІЛІТАЦІЇ

М. В. Зелінська^{1*}, І. К. Чурпій¹, Ю. С. Куравська¹, М. В. Миленка¹, Л. А. Пилипів

¹Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра фізичної терапії та ерготерапії, м. Івано-Франківськ, Україна

²КНП «Лисецька лікарня» Лисецької селищної ради, м. Івано-Франківськ, Україна

ORCID ID: [0009-0008-8623-4743](https://orcid.org/0009-0008-8623-4743), e-mail: mzelinska@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: [0000-0003-1735-9418](https://orcid.org/0000-0003-1735-9418), e-mail: ch.igor.if@gmail.com

ORCID ID: [0000-0002-1338-0757](https://orcid.org/0000-0002-1338-0757), e-mail: zxcvbnm2580@ukr.net

ORCID ID: [0009-0002-0750-0246](https://orcid.org/0009-0002-0750-0246), e-mail: mmylenka@ifnmu.edu.ua

ORCID ID: [0009-0000-2523-8670](https://orcid.org/0009-0000-2523-8670), e-mail: lesyapylypiv1979@gmail.com

*Кореспондуючі автори: e-mail: mzelinska@ifnmu.edu.ua

Резюме. В Україні близько 1,2–1,5 мільйона людей страждають на ішемічну хворобу серця, близько 100 000 осіб переносять інфаркт міокарда. Медичні та інтервенційні методи лікування відіграють важливу роль у лікуванні цього хронічного захворювання. Багато дослідників виявили, що фізичні вправи безпечні та приносять переваги, особливо щодо функціональної здатності, якості життя та виживання.

Програма реабілітації хворих на інфаркт міокарда – це комплекс послідовних етапів реабілітації в кардіологічному стаціонарі, у відділенні реабілітації місцевого кардіологічного санаторію та в поліклініках за місцем проживання хворого. Серцева реабілітація – це складний процес, який передбачає вдосконалення за допомогою тренувань на витривалість, медичної освіти щодо правильного харчування та зміни способу життя.

Аналізуючи існуючу літературу, у нашій державі існувала система кардіологічної реабілітації, яка включала 3 етапи – стаціонарний, поліклінічний та санаторний.

Розрізняють наступні етапи реабілітації хворих, що перенесли інфаркт міокарда. Стаціонарний етап, головне призначення якого – відновлення здатності хворого до самообслуговування, запобігання погіршенню стану серцево-судинної системи, скелетної мускулатури й інших органів і систем внаслідок гіподинамії. Цей етап включає психологічну підготовку хворого до подальшого розширення фізичного навантаження.

Санаторний етап реабілітації хворий проходить на базі санаторно курортних закладів (спеціалізовані кардіологічні санаторії). Тут хворі виконують програму фази одужання. Санаторний етап, як і стаціонарний, має кілька рівнів, починаючи з моменту надходження до санаторію і закінчуючи завершенням терміну тимчасової непрацездатності.

Етап підтримувальної реабілітації здійснюється під наглядом дільничного терапевта з періодичними консультаціями кардіолога, цей етап може здійснюватися як до, так і після санаторного етапу реабілітації. У різних країнах створені власні системи реабілітації хворих. Для одних із них характерні прискорені, для інших – уповільнені темпи відновлення рухової активності хворих. Проте перший напрямок переважає.

Таким чином, різні варіанти трьох показників (ступінь ураження міокарда, характер ускладнень і вираженість коронарної недостатності) формують клас тяжкості стану хворого, що визначає тактику фізичної реабілітації.

Висновки. 1. Наявні програми кардіологічної реабілітації та методи фізичної терапії у відновленні осіб після перенесеного інфаркту міокарда, потребують узагальнення, удосконалення та затвердження і внесення в протоколи.

2. Розробка програм реабілітації пацієнтів після гострого коронарного синдрому має включати поетапність, комплексність, мультидисциплінарність та індивідуальний підхід.

3. Програми кардіологічної реабілітації на різних реабілітаційних етапах може бути запропонована при проведенні фізичної терапії у пацієнтів з інфарктом міокарда.

4. Оцінку реабілітаційного процесу проводити методом поточного та етапного контролю, що забезпечує адекватне розширення режиму та інтенсифікацію навантаження кожного конкретного пацієнта.

Ключові слова: фізичне навантаження, серцева реабілітація, інфаркт міокарда, ішемічна хвороба серця, терапевтичні вправи, тест з 6-хвилинною ходьбою, тредміл-тест, кардіопротекторний ефект, серцево-судинні захворювання.

Стаття надійшла в редакцію 11.06.2025 р.

Стання прийнята до видання 29.08.2025 р.

DOI 10.64108/imh.2025.2.2.44

UDC 616-036.82+796.071.2+616-001+616-089.168

THEORETICAL BASES OF RECOVERY OF ATHLETES AFTER INJURIES AND OPERATIONS

K. I. Kovalyova, I. V. Golovchenko, S. I. Danylchenko*

*Kherson State University, Department of Physical Therapy and Occupational Therapy, Kherson, Ukraine*ORCID ID: [0000-0003-2153-2367](https://orcid.org/0000-0003-2153-2367), e-mail: igolovchenko@ksu.ks.uaORCID ID: [0000-0001-5312-0231](https://orcid.org/0000-0001-5312-0231), e-mail: svetlanaadanilch@gmail.com*Correspondence: e-mail: svetlanaadanilch@gmail.com

Abstract. The purpose of this study was to analyze modern methods and strategies for the restoration of athletes after injuries and operations, as well as to evaluate their effectiveness based on practical research.

Object and research methods. Analysis of scientific literature and modern research in the field of rehabilitation of athletes. Review of medical, physical and innovative methods of recovery of athletes.

Results. According to many researchers, sports competitions are one of the most dangerous in terms of injury to the musculoskeletal system. Sport is leading the number of injuries, mainly due to rapid changes in the movement during the game and the need to make quick and effective decisions in a limited time. In addition to physical training, athletes are subjected to considerable neurological and psychological stress during competitions, accompanied by intense emotional experiences. This is due to, in particular, physical contact, frequent jumps, sprints and sharp turns, which often contribute to the occurrence of sports injuries. Experienced athletes who compete at a high level of more than 10 years are most injured.

The main purpose of the rehabilitation process is to reduce the degree of injury, reduce or restore disorders and functional losses, as well as prevent, correct or completely eliminate disability.

The rehabilitation process is overseen by a multidisciplinary team, which includes a doctor, sports doctors, physical therapists, orthopedists, physiotherapists, rehabilitologists, physical educators, sports coaches, psychologists and nutritionists. The team works with the athlete and the trainer to determine the goals of rehabilitation, evaluate progress and set the time of return to training and competitions.

Proper goals are key to sports rehabilitation, as it can significantly speed up the recovery process after injury. The goals should be clearly defined, measured and formulated in specific behavioral terms. Studies show that goals should be ambitious but achievable. It is important to focus on short-term goals as steps to achieve long-term results.

Psychological recovery involves working on adaptation to changes in physical condition and new training conditions. Athletes need to learn to adapt to new or altered physical abilities and find new strategies to achieve high results. This may include adaptation of exercise technique, changing training strategies, or even developing new sports skills. The psychological component of rehabilitation includes aspects of restoring self-confidence. The gradual achievement of realistic goals, positive reinforcements and achievement of intermediate successes help to restore confidence. The rehabilitation program should include tasks that gradually increase the complexity, allowing the athlete to experience gradual progress.

Improving the quality of the rehabilitation process and, as a consequence, the success of the return of athletes to active sports activities is influenced by reasonable recommendations for the use of various methods of recovery in sports practice used to develop individualized rehabilitation programs.

Conclusions. Successful restoration of athletes after injuries involves a comprehensive approach that covers both physical and psychological aspects. Interaction between physical and psychological components of rehabilitation helps athletes not only to restore their physical form, but also to return to competitions with new confidence and motivation.

Keywords: sports, injuries, rehabilitation, athletes, physical therapy, recovery.

Relevance. In the modern sports world, injuries are an integral part of the careers of many athletes, regardless of the sport or level of training. Injuries can significantly affect sports activities, leading to a decrease in physical performance, changing the athlete's lifestyle and, in the worst case, threatening his career. Therefore, effective recovery from injuries and operations is a critically important aspect that requires an integrated approach and integration of various methods and strategies to achieve optimal

results. The relevance of the study is due to the need to develop and implement the latest rehabilitation methods that would contribute to faster and more effective recovery of athletes.

Research on the level of injuries, rehabilitation methods and prevention in modern sports is an extremely relevant topic for modern science. The number of sports injuries is constantly growing. In different countries of the world, the share of injuries in sports is 10–17% of the total

number of injuries [1-4].

In 2007, the National Collegiate Athletic Association (NCAA) published data on 182,000 injuries based on more than 1 million sports reports. The association collects standardized information on injuries sustained during collegiate athletic competitions and practices through the Injury Surveillance System (ISS). Data from that period indicated that the injury rate during competition was statistically significantly higher (13.8 injuries per 1,000 competitions) than during practice (4.0 injuries per 1,000 practices).

50% of all injuries occur in the lower extremities. The most common injury across all sports is ankle sprains, which account for 15% of all injuries, while anterior cruciate ligament injuries have increased significantly to 7%. American football has the highest injury rates: 9.6 injuries per 1000 training sessions and 35.9 injuries per 1000 competitions. In Sweden, sports injuries account for 10% of all injuries. The direct and indirect costs of treating sports injuries have reached significant proportions. For example, in the Netherlands, between 200 and 300 million US dollars are spent annually on the treatment of sports injuries. According to insurance companies, between 4 and 5 billion US dollars are spent annually on the treatment of injured skiers in Switzerland [3, 4].

In modern sports, there is an increase in injuries, which is associated with high physical exertion, the desire to achieve high results and the desire to increase one's attractiveness to sports teams [3-5]. Sports injuries account for 10 to 17% of all injuries [4, 5, 6, 7]. Due to occupational diseases and injuries, athletes are forced to miss 7 to 45% of training sessions and 5 to 35% of competitions [1, 8]. About 10% of injured athletes require inpatient treatment, and surgery is necessary in 5–10% of cases [2]. According to the International Olympic Committee, during the 2012 Olympic Games in London, almost every tenth athlete was injured. Representatives of 92 teams reported 1055 injuries. Of these, more than 55% were lower limb injuries, and about 9.5% of athletes suffered head injuries. All injured athletes required a complex of rehabilitation measures [4].

A significant part of injuries (54%) occurs during official matches. The most affected are experienced athletes who have been playing at a high level for over 10 years. This is explained by two main factors: first, the high level of skill and authority of such players leads to the fact that opponents defend themselves harshly, sometimes violating the rules; second, the presence of old injuries makes these athletes more vulnerable.

The causes of sports injuries are divided into direct and indirect [5, 6, 9].

Direct causes include organizational factors (unsatisfactory material and technical support of the training process, sanitary and hygienic conditions, the level of training of the coach, competition schedule, quality of refereeing, meteorological conditions); and methodological factors (lack of medical control, lack of warm-up, forcing physical activity, improperly selected groups of athletes, violation of the principle of gradualness).

Indirect causes depend on the individual characteris-

tics of the athlete, such as weak physical training, insufficient moral and volitional stability, low level of technical and tactical training, psycho-emotional instability, poor health.

Direct and indirect causes of sports injuries are associated with such factors as too intense a start to training without proper warm-up - which caused 27% of fractures, excessive total load during one training session - 10%, a sharp increase in the length of segments for high-intensity running - 8%, and the use of large volumes of cross-country running without proper preparation - 6% [6, 9].

Most injuries are associated with errors in the organization of the training process. Coaching errors in training methods are the cause of injuries in 30–60% of cases. These errors include insufficient or incorrect warm-up, underestimation of systematic work on technique, regular use of excessive loads, forcing training, lack of or incorrect use of insurance, as well as insufficient restoration of the functional state of athletes. Stimulants pose a particular danger in terms of increasing the level of sports injuries. Nervous system stimulants, such as phenamine derivatives (analogous to the hormones adrenaline and noradrenaline), improve sports performance by eliminating protective inhibition. However, their use can have serious consequences for the health of athletes. The use of phenamine derivatives is known to have led to several deaths, especially in cycling. Deaths due to cardiac dysfunction due to cocaine use have also been reported [4].

Excessive use of anabolic steroids, which is common in many sports, can lead to changes in connective tissue metabolism, weakening of tendons and ligaments, and an increased risk of their rupture. This is confirmed by numerous cases of spontaneous ruptures in athletes involved in speed and power sports.

Structural and functional changes in bone tissue caused by excessive use of anabolic drugs reduce the ability of bones to withstand muscle loads. In young athletes who take such drugs, the growth process of epiphyseal cartilage may also be disrupted.

The use of anabolic steroids can negatively affect the mental state, in particular, reduce control over behavioral reactions and cause aggression and impulsivity. This increases the risk of injury for both the athlete himself and his opponents in sports games or martial arts. Anabolic steroids also increase the risk of cardiovascular disease and liver failure, including liver failure.

Beta-blockers, which are used to reduce anxiety, tremors, and heart rate, can have side effects. They can contribute to depression, sleep disturbances, and sexual dysfunction. By reducing anxiety, beta-blockers increase the risk of injury in complex coordination sports such as gymnastics, alpine skiing, freestyle skiing, and others [10].

Narcotic analgesics, which reduce pain and fatigue, can also increase the risk of injury. Diuretics, which are used to rapidly reduce body weight or eliminate traces of banned drugs, can cause serious side effects, such as electrolyte imbalances, decreased body resistance, which increases the likelihood of injury, and can negatively affect strength, endurance, and coordination.

Corticosteroids, which are often used to reduce symptoms of fatigue, simultaneously disrupt the repair process of tendons, ligaments and cartilage. Within a few months after injections, these structures are at high risk of rupture, and the joints can develop osteoarthritis.

Depletion of muscle glycogen stores due to intense and prolonged training can significantly increase the risk of muscle injuries. This occurs because of the disruption of optimal recruitment of motor units, which leads to the activation of those that are not normally involved in performing certain movements. Such a change in the structure of movements can become an additional risk factor.

During prolonged aerobic loads that are not compensated by appropriate diets, part of the energy begins to come from protein sources, which can lead to a decrease in muscle mass due to protein catabolism and increase the risk of injuries. Iron deficiency reduces the efficiency of oxidative metabolism, which leads to the accumulation of lactate and increases the likelihood of musculoskeletal injuries. Vitamin deficiencies can cause fatigue, slow recovery, and increase the risk of injury.

Vitamin and mineral requirements increase in proportion to metabolic activity, although it was previously thought that these requirements increase more rapidly than metabolism during exercise [11].

Female athletes, especially during the period of intense puberty, may experience serious health problems due to the low-energy diets often used in sports, especially rhythmic gymnastics. Inappropriate weight loss can lead to bone demineralization and menstrual irregularities.

High-level female athletes may experience menstrual irregularities and decreased plasma estrogen levels during intense training, as well as increased cortisol levels. This may increase the likelihood of muscle injuries by 2-3 times compared to athletes with regular menstrual cycles. In addition, such disorders can increase the risk of bone demineralization and stress fractures.

Muscle imbalance, manifested in disproportionate development of muscle analogues, as well as insufficient elasticity of muscles and ligaments, significantly increase the risk of injuries. A variety of muscle training, including stretching and relaxation exercises during warm-up, especially before intensive training, can reduce the number of injuries to muscle, bone and connective tissue by 2-3 times.

A serious threat to the health of athletes are health abnormalities that are not detected during medical control. An analysis of 29 cases of sudden death among high-class athletes showed that 78% of them had serious problems with the cardiovascular system. In particular, 96% of cases (28 out of 29) were associated with structural abnormalities: 18 cases of hypertrophic myopathy, 5 – coronary artery anomalies, 3 – coronary artery disease, 2 – aneurysms [5].

The purpose of this study was to analyze modern methods and strategies for the rehabilitation of athletes after injuries and operations, as well as to assess their effectiveness based on practical research.

Object and methods of the study. Analysis of scientific

literature and modern research in the field of rehabilitation of athletes. Review of medical, physical and innovative methods of rehabilitation of athletes.

The scientific novelty of the work lies in the integrated approach to the analysis and comparison of various methods of rehabilitation of athletes. The study includes the latest innovative methods, such as cryotherapy, laser therapy and PRP therapy, and also evaluates their impact in the context of modern medical and psychological approaches. The results obtained will allow to clarify the effectiveness of existing methods and develop recommendations for improving the recovery process.

Research results. The process of recovery of an athlete after an injury is closely related to personal motivation and the importance that the athlete attaches to his recovery. An effective and scientifically based rehabilitation program helps athletes overcome the consequences of an injury and return to training faster. Rehabilitation should begin as early as possible after injury and continue in conjunction with other therapeutic interventions. It may begin before or immediately after surgery if the injury requires surgery.

The rehabilitation plan should address the athlete's goal of returning to the same activity and environment in which the injury occurred. After rehabilitation, functional capacity should be the same or better than before the injury.

The primary goal of the rehabilitation process is to reduce the severity of the injury, reduce or restore impairment and functional loss, and prevent, correct, or eliminate disability [12].

The rehabilitation process is overseen by a multidisciplinary team that includes a physician, sports physicians, physical therapists, orthopedists, physiotherapists, rehabilitation specialists, physical educators, athletic trainers, psychologists, and dietitians. The team works with the athlete and coach to define rehabilitation goals, assess progress, and establish a timeframe for return to training and competition.

Effective rehabilitation of an athlete after an injury depends on several key principles. Here are seven basic principles of rehabilitation:

1. Avoiding exacerbation. During rehabilitation, it is important to avoid worsening the injury. Incorrectly performed exercises or thoughtlessly increasing the load can aggravate the injury.

2. Timing. Starting physical therapy early is critical, but it should only be started when it is safe and does not cause exacerbation. Early exercise will help return to activity more quickly. While rest is necessary, excessive rest can be detrimental to recovery. Athletes should rest the injured body part but continue to train other parts of the body—often referred to as “relative rest.”

3. Awareness. The success of a rehabilitation program depends on the patient's informed consent. It is important to explain the program and expected outcomes to the patient. The athlete's participation in goal setting and decision-making promotes motivation and increases the effectiveness of rehabilitation.

4. Individualization. Responses to injury and rehabilitation may vary from person to person. Although injuries may be similar, individual physiological and chemical differences may affect the recovery process.

5. Specific Sequence. A rehabilitation exercise program should be organized in a specific sequence that matches the body's physiological responses to recovery.

6. Intensity. The intensity of the exercise should be sufficient to stimulate recovery but not to aggravate the injury. The patient's response should be closely monitored and the intensity adjusted as the healing process progresses.

7. General Health and Rehabilitation. It is important to support the entire body, not just the injured area. Cardiovascular function, range of motion, strength, and coordination of the uninjured body parts should be maintained. The rehabilitation program should target the entire body to better prepare the patient for a full recovery [13].

These principles will help provide a comprehensive approach to rehabilitation, promoting both the athlete's physical and psychological recovery.

Regardless of the nature of the injury, there are several key components that should be included in effective rehabilitation programs:

1. Therapeutic modalities. Although their role may be minor, therapeutic modalities are important in relieving pain and swelling, allowing for continued rehabilitation through exercise. Massage is an important part of therapy, helping to reduce pain, control swelling, improve function, and promote recovery. It involves soft tissue manipulation to address problems and imbalances caused by injuries or stress.

2. Flexibility. After an injury, flexibility is often reduced due to muscle spasms, inflammation, swelling, and pain. It is important to include flexibility training in a rehabilitation program to minimize decreased joint mobility. Various stretching techniques, including ballistic and static stretching, can be used to improve range of motion.

3. Strength and endurance. Musculoskeletal injuries can lead to skeletal muscle weakness, reduced aerobic capacity, and fatigue. To maintain cardiovascular endurance, it is important to include exercises that increase cardiovascular endurance. Regular exercise such as cycling, pool exercises, or circuit training with weights can be effective.

4. Proprioception. Restoring proprioceptive skills is an important part of rehabilitation. Treatment should be tailored to each individual case, taking into account the type of injury and the specific stress to which the athlete is exposed in their sport [14].

The athlete's psychological readiness for the demands of their sport is also an important part of rehabilitation. Sports injuries can seriously affect an athlete's career and success, even leading to career termination and a reduced quality of life. The initial emotional response to injury is often shock, which can range from mild to significant depending on the severity of the injury. Denial itself can be an adaptive response that helps to cope with extreme emotions in stressful situations. Therefore, rehabilitation and recovery are not only physical, but also psychological

processes [15].

A multidisciplinary team should work to create an individual rehabilitation program that addresses all the problems that arise due to impaired body functions after injury. Understanding the injury and the role of each team member is critical to ensuring an effective and successful return to training and athletic performance.

The psychological aspects of athlete recovery are key to a successful return to sport after injury. Athletes often face emotional difficulties, such as fear of re-injury, self-doubt, and stress from a long period without active training.

The emotional response to injury can range from shock to significant stress, which can affect the overall recovery process. Adaptive responses such as denial can help athletes cope with extreme emotional stress, but it is important that these responses do not interfere with progress in rehabilitation. Psychological support can be provided through consultations with psychologists or sports psychologists, who help athletes cope with anxiety and motivational difficulties [16].

The psychological aspects of athlete recovery encompass several key elements that help ensure an effective rehabilitation process. One such element is stress and anxiety management. Athletes often experience significant stress related to the experience of injury, uncertainty about the future, and the possibility of re-injury. It is important to use stress management techniques such as relaxation, meditation, and breathing exercises to help athletes reduce anxiety and maintain composure.

Social support from family, friends, coaches, and teammates can greatly facilitate the recovery process. Social support provides moral support, positive motivation, and a sense of belonging, which can help the athlete cope with psychological difficulties. Communication with teammates and coaches also helps create a positive environment that supports recovery [17].

It is important to incorporate psychological preparation into the recovery process. Psychological preparation helps athletes prepare for their return to competition, determine their attitude toward future challenges, and focus on the positive aspects of recovery. Psychologists can help athletes develop strategies to manage stress, increase motivation, and maintain mental health throughout the rehabilitation process [18].

Conclusions. Successful recovery of athletes from injuries requires a comprehensive approach that encompasses both physical and psychological aspects. The interaction between the physical and psychological components of rehabilitation helps athletes not only regain their physical fitness, but also return to competition with new confidence and motivation.

The practical significance of the study results lies in the creation of sound recommendations for the application of various recovery methods in sports practice. They can be used to develop individualized rehabilitation programs that will contribute to faster and more effective recovery of athletes, as well as to improve approaches to psychological support.

Conflict of interest. The authors declare that they have no conflict of interest regarding this study, including financial, personal, authorship or other, that could influence the study and its results presented in this article.

Funding. The study was conducted without financial support.

Author contributions: K.I. Kovalyova a) concep-

tion and design; c) provision of materials for the study; S.I. Danilchenko d) collection and synthesis of data; e) analysis and interpretation of results; f) writing of the manuscript; b) administrative support; I.V. Golovchenko g) editing of the manuscript.

All authors have read and agreed with the published version of the manuscript.

References:

1. Doroshenko EYu. Problema travmatyzmu v ihrovnykh vyдах sportu ta perspektyvy vykorystannia zasobiv fizychnoi reabilitatsii [The problem of injury in team sports and the prospects for improving the methods of physical rehabilitation]. *Molodizhnyi naukovyi visnyk Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky*. 2020;18:127–132. [Ukrainian]
2. Kozubenko YuL. Znyzhennia rivnia travmatyzmu u sportsmeniv shliakhom vprovadzhennia likuvalnoi fizychnoi kultury ta masazhu [Reducing the incidence of injuries in athletes through the promotion of personal physical culture and massage]. *Molodyi vchenyi*. 2017;9.1:71–74. [Ukrainian]
3. Hootman JM, Dick R, Agel J. Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives. *J Athl Train*. 2007;42(2):311–319.
4. Voznyi S, Havrylchenko L. Neurotsyrkuliatorna dystoniia u yunyk sportsmeniv [Neurocirculatory dystonia in young athletes]. *Aktualni problemy yunatskoho sportu*. 2007;2007:240–244. [Ukrainian]
5. Cahill BR, Griffith EH. Effect of preseason conditioning on the incidence and severity of high school football knee injuries. *Am J Sports Med*. 2012;6(4):180–184. doi: [10.1177/036354657800600406](https://doi.org/10.1177/036354657800600406)
6. Kurko Ya, Kulchytskyi ZI. Osoblyvosti rivnia fizychnoho stanu sportsmeniv za riznykh pohodnykh umov [Features of the level of physical condition of athletes under different weather conditions]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*. 2011;4:98–101. [Ukrainian]
7. Byba LM, Babanin O O. Sportyvnyi travmatyzm pid chas zaniat fizychnoiu pidhotovkoiu i yoho profilaktyka [Sports injuries during physical training and its prevention]. *Uzhhorod*; 2010. 52 s. [Ukrainian]
8. Movchan VP. Problema travmatyzmu v sporti ta yoho profilaktyka [The problem of injury in sports and its prevention]. *Molodyi vchenyi*. 2018;4.2:207–210. [Ukrainian]
9. Sokruta VM. Sportyvna medytsyna [Sports medicine]. Donetsk: Kashtan; 2013. 472 s. [Ukrainian]
10. Voronin D Mirza O. Prohrama fizychnoi reabilitatsii basketbolistiv z posttravmatychnym bolovym syndromom poperekovo-kryzhovoi dilianky [Physical rehabilitation program of basketball players with post-traumatic lumbosacral pain syndrome]. *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia*. 2010;3:129–31. [Ukrainian]
11. Horbunov LM. Znachennia zasobiv i metodiv fizychnoi reabilitatsii v kompleksnomu likuvanni travm oporno-rukhovoho aparatu u velosypedystiv [The value of means and methods of physical rehabilitation in the complex treatment of injuries of the musculoskeletal system in cyclists]. *Olimpiiskyi sport i sport dlia vsikh*. K; 2005. s. 775. [Ukrainian]
12. Hootman JM, Dick J, Agel R. Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives. *Athl Train*. 2007;42(2):2007:311–319.
13. Reeser JC, Verhagen EH, Briner WW, Askeland TI, Bahr RC. Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *Br J Sports Med*. 2006;40:594–600. doi: [10.1136/bjism.2005.018234](https://doi.org/10.1136/bjism.2005.018234)
14. Driukov VO, Mistulova TIe. Naukovo-metodychne ta medyche zabezpechennia sportsmeniv u sporti naivysshchykh dosiahnen [Scientific and methodological and medical support for athletes in the sport of the highest achievements]. K: Naukova dumka; 2004. 277 s. [Ukrainian]
15. Driukov VO, Pavlenko YuO, Yukhno YuO. Vprovadzhennia suchasnykh tekhnolohii u praktyku pidhotovky vysokokvalifikovanykh sportsmeniv [Introduction of modern technologies in the practice of training highly qualified athletes]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia ta sportu*. 2003;3:52–56. [Ukrainian]
16. Lynets M, Artiukh V. Osoblyvosti rozvytku i funktsionuvannia profesiinoho sportu v Yevropi [Features of development and functioning of professional sports in Europe]. *Fizyчне vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi*. 2002;1:24–26. [Ukrainian]
17. Pavlenko Yu. Orhanizatsiia ta seredovysshche systemy naukovo-metodychnoho zabezpechennia olimpiiskoi pidhotovky [Organization and environment of the system of scientific and methodological support of Olympic training]. *Fizyчна aktyvnist, zdorovia i sport*. 2011;4(6):34–39. [Ukrainian]
18. Pavlenko YuO. Naukovo-metodychne zabezpechennia pidhotovky sportsmeniv v olimpiiskomu sporti [Scientific and methodological support for the training of athletes in Olympic sports]. K: Olimp 1-ra; 2011. 312 s. [Ukrainian]

УДК 616-036.82+796.071.2+616-001+616-089.168

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВІДНОВЛЕННЯ СПОРТСМЕНІВ ПІСЛЯ ТРАВМ ТА ОПЕРАЦІЙ

К. І. Ковальова, І. В. Головченко, С. І. Данильченко *

Херсонський державний університет, кафедра фізичної терапії та ерготерапії, М. Херсон, Україна

ORCID ID: [0000-0003-2153-2367](https://orcid.org/0000-0003-2153-2367), e-mail: igolovchenko@ksu.ks.ua

ORCID ID: [0000-0001-5312-0231](https://orcid.org/0000-0001-5312-0231), e-mail: svetlanaadanilch@gmail.com

**Кореспондуючі автори:* e-mail: svetlanaadanilch@gmail.com

Резюме. Метою нашого дослідження став аналіз сучасних методів та стратегій відновлення спортсменів після травм та операцій, а також оцінка їх ефективності на основі практичних досліджень.

Об'єкт та методи дослідження. Аналіз наукової літератури та сучасних досліджень у сфері реабілітації спортсменів. Огляд медичних, фізичних та інноваційних методів відновлення спортсменів.

Результати. На думку багатьох дослідників, спортивні змагання є одними з найнебезпечніших щодо травмування опорно-рухового апарату. Спорт лідирує за кількістю травм, здебільшого через швидкі зміни рухів під час гри та необхідність ухвалювати швидкі й ефективні рішення в умовах обмеженого часу. Окрім фізичної підготовки, спортсмени під час змагань піддаються значним неврологічним та психологічним навантаженням, що супроводжуються інтенсивними емоційними переживаннями. Це зумовлено, зокрема, фізичним контактом, частими стрибками, спринтами та різкими поворотами, які часто сприяють виникненню спортивних травм. Найбільше травм отримують досвідчені спортсмени, які змагаються на високому професійному рівні понад 10 років.

Основна мета реабілітаційного процесу — зменшити ступінь травми, скоротити або відновити порушення та функціональні втрати, а також запобігти, виправити або повністю усунути інвалідність.

Процес реабілітації курує мультидисциплінарна команда, до складу якої входять лікар, спортивні лікарі, фізичні терапевти, ортопеди, фізіотерапевти, реабілітологи, фізичні педагоги, спортивні тренери, психологи і дієтологи. Команда, яка працює разом зі спортсменом і тренером, визначає цілі реабілітації, оцінює прогрес і встановлює терміни повернення до тренувань та змагань.

Правильна постановка цілей є ключовою для спортивної реабілітації, оскільки може суттєво прискорити процес відновлення після травми. Цілі повинні бути чітко визначеними, вимірюваними та сформульованими в конкретних поведінкових термінах. Дослідження показують, що цілі повинні бути амбіційними, але досяжними. Важливо орієнтуватися на короткострокові цілі як кроки до досягнення довгострокових результатів.

Психологічне відновлення включає роботу над адаптацією до змін у фізичному стані і нових умовах тренувань. Спортсменам потрібно навчитися адаптуватися до нових або змінених фізичних можливостей і знайти нові стратегії для досягнення високих результатів. Це може включати адаптацію техніки виконання вправ, зміну тренувальних стратегій або навіть освоєння нових спортивних навичок. Психологічний компонент реабілітації включає аспекти відновлення впевненості в собі. Поступове досягнення реалістичних цілей, позитивні підкріплення та досягнення проміжних успіхів допомагають відновити впевненість. У реабілітаційній програмі мають бути завдання, які поступово підвищують складність, дозволяючи спортсмену відчувати поступовий прогрес.

На поліпшення якості реабілітаційного процесу і, як наслідок, на успішність повернення спортсменів до активної спортивної діяльності, впливають обґрунтовані рекомендації щодо застосування різних методів відновлення у спортивній практиці, які використовуються для розробки індивідуалізованих реабілітаційних програм.

Висновки. Успішне відновлення спортсменів після травм передбачає комплексний підхід, який охоплює як фізичні, так і психологічні аспекти. Взаємодія між фізичними і психологічними компонентами реабілітації допомагає спортсменам не тільки відновити свою фізичну форму, але і повернутися до змагань з новою впевненістю і мотивацією.

Ключові слова: спорт, травматизм, реабілітація, спортсмени, фізична терапія, реабілітаційна програма, відновлення.

Стаття надійшла в редакцію 06.04.2025 р.
Стання прийнята до видання 29.08.2025 р.

МЕДИЧНА ОСВІТА

DOI 10.64108/imh.2025.2.2.50

UDC 159.923.33: 17]:378.011.3-051

PROFESSIONAL GROWTH OF A FUTURE TEACHER THROUGH THE PRISM OF HIS VALUE SELF-DETERMINATION

S. I. Bilozerska

*Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University, Department of Psychology, Drohobych, Ukraine*ORCID: [0000-0001-9636-1756](https://orcid.org/0000-0001-9636-1756), e-mail: лана_sun@meta.ua

Abstract. The article focuses on the need to develop a conscious approach to studying the problem of value self-determination. In modern socio-economic and cultural-historical conditions of Ukraine, there is polyphony and uncertainty of spiritual and moral orientations of society, which determines increased requirements for the ability of a future specialist to carry out a conscious, responsible search for new meanings of professional activity, to self-define in the context of historical, cultural, social and professional realities, as well as to rethink and transform his own life and professional experience.

The purpose of this study is a theoretical analysis of the essence of value self-determination in the professional activity of a future teacher, to identify its components and conditions that influence this process.

Methodologically, the study is based on a systemic approach, which involves a comprehensive analysis of both external and internal factors that form the value orientations of the individual. The focus is on value self-determination as a stimulus for development and the ability to consciously and responsibly choose the values and goals of pedagogical activity, as well as to design a life and professional path.

The article examines the value nature of self-determination, which is a manifestation of internal psychological freedom and involves a choice from available alternatives. Particular attention is paid to the process of forming personal and professional values, which form the basis of the formation of the personality of a future teacher. The principles of organizing an educational space aimed at realizing the social functioning of values and the variability of professional value orientations are determined.

It is proven that the key condition for the strategic development of the professional life of a future teacher is a formed system of values, which determines the choice of both life and professional goals. The combination of external and internal factors of value self-determination contributes to qualitative changes in the personality, which is an important component of professional development.

The value self-determination of a future teacher is a key process of his personal and professional formation. It is formed under the influence of both external socio-economic conditions and internal psychological factors, in particular the system of value orientations and motives. Effective value self-determination contributes to the formation of a holistic worldview, awareness of one's place in the professional sphere and responsible choice of pedagogical strategy. Therefore, the modern system of professional training of teachers should be aimed at supporting and developing this process, creating conditions for a harmonious combination of personal values with professional ones, which ultimately ensures high quality of pedagogical activity and psychological well-being of both teachers themselves and their students.

Keywords: future teacher, values, value orientations, value self-determination, personal self-determination, professional self-determination, professional values, professional development, pedagogical activity.

Introduction. In the modern socio-economic and cultural-historical conditions of Ukraine, there is a polyphony and uncertainty of the spiritual and moral orientations of society, which determines the increased requirements for the ability of a future specialist to carry out a conscious, responsible search for new meanings of professional activity, to self-define in the context of historical, cultural, social and professional realities, as well as to rethink and transform his own life and professional experience. Value orientations are a key factor in choosing a professional trajectory and developing the personality of a future teacher. Although they are formed under the influence of dominant social values and an influential educational environment,

they are not exclusively a product of external influences. The personality shows selectivity towards informational, socio-cultural and professional stimuli, which indicates its active position in the process of value self-determination. Therefore, the system of value orientations is formed as a result of the interaction between social guidelines, educational values and the personal activity of the subject.

The professional growth of a future teacher directly depends on his or her value orientations, individual and personal characteristics, as well as readiness for creative search in the conditions of educational innovations. It is these factors that determine the quality of pedagogical interaction and the effectiveness of the educational process.

In this regard, the formation of a new style of professional activity that meets the challenges of modern education requires the actualization of the issues of value self-determination.

Ignoring the value dimension of professionalization by a future teacher leads to a disruption of harmony in pedagogical interaction, a decrease in the level of professional readiness and the quality of pedagogical activity in general.

Therefore, in today's conditions, there is an urgent need for an in-depth theoretical and methodological analysis and empirical research of the phenomenon of value self-determination of a future teacher. After all, it is in the process of professionalization that a person comprehends his or her own worldview, determines life guidelines and gives meaning to his or her own existence.

Research justification. The issue of value self-determination of a future teacher has long attracted the attention of scientists from various fields of knowledge, which indicates its constant relevance in the context of personal and professional development. The methodological foundations of the study of the phenomenon of self-determination were considered within the framework of the broader problem of determination, in particular as the relationship between external factors and internal conditions of personality development. The above-mentioned position is reflected in the statement: "...any determination is necessary as determination by others, external, as well as self-determination..." [1, p. 67]. In this aspect, self-determination is interpreted as a form of self-determination, characterized by active subjective assimilation and transformation of external influences through the prism of internal psychological mechanisms. Thus, self-determination appears not only as a process, but also as a result of the individual acquiring his own identity, the formation of a personality as a unique individuality that occupies a clearly defined worldview position. This phenomenon can be summarized by the catchphrase: "Search for yourself until you find yourself."

Despite numerous studies, at the present stage the content characteristics and regularities of value self-determination as a phenomenon of personal development have not yet been finally determined. Its theoretical understanding remains a subject of interest not only in philosophy and sociology, but also in psychological and pedagogical sciences.

In philosophical discourse, self-determination is considered in the context of ontological and epistemological problems – in particular, the meaning of life, free will, the nature of consciousness and the relationship between personality and society. The works of J.-J. Rousseau, I. Kant, A. Schopenhauer, F. Nietzsche, G. Schulz, etc. are devoted to this issue.

The sociological approach interprets self-determination as a process of social identification of a generation as a whole, which encompasses its integration into social structures and social practices (A. Arvanitis, L. M. Daniels, L. Dong, T. L. Durksen, S. Kaldi, G.-M. M. Sappa, etc.).

The growing attention to the problem of value

self-determination of future teachers in the modern educational environment has led to the intensification of scientific research among Ukrainian psychologists. In particular, a significant contribution to the study of this phenomenon was made by I. D. Bekh, S. I. Bilozerska, L. V. Dolynska, N. I. Ivantsev, Z. S. Karpenko, S. D. Maksymenko, N. P. Maksymchuk, O. B. Martyniuk, G. K. Radchuk, M. V. Savchyn, A. V. Furman, S. V. Yaremchuk and others.

The analysis of scientific positions allows us to interpret value self-determination as a leading new formation of student age, which is formed as a result of the integration of personal experience, pedagogical interaction and professionalization. In this context, the process of assimilation and selection of values occurs in close connection with the development of the professional identity of the future teacher.

In psychological science, one of the most general approaches to interpreting the phenomenon of self-determination is its understanding as the ability of an individual to independently comprehend his own life, conscious regulation of life activities in accordance with his own value orientations, in particular in the context of the professional development of a future teacher [6]. Self-determination is also interpreted as the process of self-positioning in relation to general cultural values, which ensures the formation and justification of a life position [9], or as the highest level of life choice, which implies the ability of an individual to be a full-fledged subject of his own existence [11].

Numerous modern studies devoted to value self-determination are based on the humanistic approach of A. Maslow, who introduced the concept of professional development and the central phenomenon for it - self-actualization, which is understood as the desire of an individual for self-development, the realization of one's own potential through activity. In his concept, the concepts of self-actualization and self-realization are closest to self-determination [17].

From the position of V. Dryapika, self-determination of an individual is carried out through the process of forming value orientations, which appear as a relatively stable system of meaningful life attitudes that determine the integrative orientation of the individual. These orientations are manifested in the ability to holistically comprehend and emotionally experience reality, readiness for evaluative activity and motivation for professional self-realization [5].

Undoubtedly, the social significance of the value orientations of a future teacher acquires special importance in the context of the formation of his value world, which provides a professional influence on the upbringing of moral and value orientations in students. Pedagogical activity belongs to the sphere of «value-creative» professions, within which the profession itself appears as an internal value that determines the vector of life, personal and professional self-determination, directs the self-realization and self-development of the future specialist.

Despite the fact that there is no unified system for classifying the value orientations of a future teacher in the scientific discourse, most researchers note that the key

feature of value self-determination in adolescence is the formation of a systemic relationship between value orientations, attitudes and the process of becoming a mature personality [3; 6; 10; 12].

Self-determination is a key mechanism for the formation of personal maturity of students of pedagogical institutions of higher education, which is manifested in the conscious choice of one's own position in the system of socio-professional relations. The need of a future teacher to realize his value potential testifies to his desire to form an autonomous position in the structure of interpersonal, informational, emotional and professional relations [2]. The specified process is closely connected with self-knowledge and the formation of a personal attitude not only to the surrounding reality, but also to oneself, one's capabilities, abilities, which implies a conscious correlation of personal potential with the requirements of the chosen professional activity [7].

The quality of functioning of a modern higher education institution directly depends on the level of professional training of the student, his motivational readiness for pedagogical activity, the desire for self-realization in the chosen profession. Educational transformations taking place within the framework of the reform of the domestic educational system lead to a reorientation of the self-determination of the future teacher, which is accompanied by changes in the structure of his personal and professional values. In the context of the modern educational paradigm, an important task is the formation of such an educational environment that will contribute to the implementation of the student's individual educational trajectory, stimulate his self-development, self-organization and conscious construction of a personal life perspective. The axiological core of professional pedagogical education should be represented by a system of basic humanistic values, in particular: Life, Freedom, Responsibility, Faith, Cognition, Spirituality, World Culture, Labor, Communication and Cooperation. Such values are integrated in nature, correspond to the deep meanings of human existence and are directly correlated with the content of professional education.

Scientific research already contains a lot of work devoted to the study of the relationship between value orientations and behavioral strategies of the individual, the interaction of individual value systems with group consciousness, as well as the consideration of the formation of value orientations as one of the key indicators of personal self-determination. The dynamics of value orientations in ontogenesis have also been studied. At the same time, issues related to the process of forming the value self-determination of a future teacher, the factors that determine it, the conditions for its optimization, as well as the peculiarities of the influence of professionalization on the formation of the value structure of the individual remain insufficiently covered. In addition, the essence and hierarchy of the value orientations of a future teacher in the context of the challenges of modern society need to be clarified.

The purpose of the study was to reveal the psychological nature of value self-determination in the context of the

professional activity of a future teacher and to identify the factors that determine its formation.

Presentation of the main material of the study. The peculiarity of the approach to studying the problem of value self-determination of a future teacher lies in the focus on personality development, which involves the analysis of psychological mechanisms of internalization and comprehension of social experience, emotional perception of what has been achieved, as well as how at the stage of personal and professional development a student combines the desired with the possible [4, p. 109].

The process of value self-determination of students of pedagogical higher education institutions is implemented both through the assimilation of the content of academic disciplines focused on the humanitarian aspects of human existence, and through the mastery of educational technologies that stimulate the subject to constant reflection on his own life path. The use of goal-setting mechanisms in educational activities contributes to the transfer of the logic of achieving educational goals to the process of constructing a personal life perspective [16].

Value orientations are the foundation of the process of self-determination both in professionalization and in life in general. They represent a system of social attitudes that are fixed in consciousness and have significance for the individual, determining his behavior, motivation for actions aimed at achieving socially approved ideals and goals.

Regarding the value orientations of the future teacher, N. P. Maksymchuk defines them as social values of a strategic nature that are of key importance for the regulation of behavior and professional activity of the teacher, forming the direction of his needs, motives and interests [10].

In the structure of the teacher's personality, the system of value orientations represents the highest level of adaptation to the social environment, determining the peculiarities of perception of living conditions and style of behavior in the long term. Since the professional activity of a teacher is closely related to basic humanistic values - «child», «development», «life», «mental health» - in a situation of professional self-determination, a person relies on his own system of value orientations. The main components of a person's value self-determination in the pedagogical sphere include: a system of life meanings and goals; the significance of professional activity in the general hierarchy of life priorities; the content of professional values, which includes goals and means of achieving them.

Thus, the system of value orientations of a future teacher, which is formed in the process of professional training in a pedagogical institution of higher education, is oriented towards both personally significant and professionally relevant values. These orientations constitute an essential component of the value component of the formation of the personality of a future teacher. The content of pedagogical activity is determined by the presence of specific motivational determinants, among which the leading ones are the needs for self-realization, self-development, self-improvement and development of the potential of others. At the same time, the relationship between the concepts of "child's personality" and "teacher's profes-

sionalism” is system-forming.

In the context of the formation of value self-determination, the key role is played not only by the presence of a personal system of values (personal self-determination), but also by its effective application for the development of professionally significant orientations that represent professional self-determination.

Personal self-determination involves the formation, actualization and constant updating of the image of the “I” in its various manifestations - professional, personal, spiritual and moral. It has an axiological orientation and provides a purposeful orientation of the individual to the future. As M. Savchyn notes, moral values represent the existential need of the individual to understand life, form the basis of other needs, contribute to self-expression, self-affirmation, disclosure of the uniqueness of the individual and ensure the integrity of its inner world [14, p. 155].

The formation of a system of personal meanings is based on the process of internalization of values [8]. Thanks to this process, stable conscious beliefs, principles, norms of behavior, ideals and personal values arise in young men and women, and the ability to observe and comprehend the phenomena of the surrounding world, self-reflection and understanding of one’s own “I” is also formed. In this case, the development of the personality is determined not so much by the amount of acquired knowledge, but by the willingness to make decisions and act independently in new, non-standard life situations.

Personal self-determination is considered as a process of conscious awareness by the subject of his own inner essence and place in the system of social relations, which has a value-semantic character and is manifested through an active attitude towards himself and the surrounding reality. The ideal of vocational education is to achieve not only a semantic understanding of professional activity, but also an awareness of its personal significance, which is accompanied by the emotional involvement of the subject in the profession. As a result, the value orientations of the personality become authentic professional values.

Professional values are understood as “a system of cognitive formations combined with an emotional-volitional mechanism, an internal reference point of the personality, which stimulates and directs motives, professional actions and deeds, determining the axiological nature of professional activity” [3, p. 64].

Therefore, the process of forming the goals and meanings of professional (pedagogical) activity can be considered the essence of the value self-determination of the future teacher as a subject of educational and professional activity.

This allows us to assert that the educational process should be organized in such a way that within its framework the future specialist could realize the social functioning of values, identify the variability of the values of professional activity and correlate them with cultural norms. This creates conditions for a reflexive assessment of one’s own value concepts and orientations.

In modern conditions, a teacher is faced with unpre-

dictable educational situations that require constant decision-making regarding the priority of certain pedagogical actions, the choice of promising pedagogical technologies and active participation in the process of professional choice. Awareness of the meaning of specific pedagogical actions and the socio-historical significance of pedagogical work as a whole affects the definition of the goal, tasks, content, methods of teaching and upbringing, shapes the nature of the relationship between participants in the pedagogical process and determines the choice of the teacher’s individual professional strategy. In the context of creativity and freedom of action, the level of personal responsibility of the teacher for choosing his own professional strategy increases. Spontaneity and uncertainty in professional behavior give way to a conscious, free and value-based framework of pedagogical activity, the basis of which is the value self-determination of the future teacher.

An important aspect in this process is the positive attitude of the future teacher to the professional and labor sphere, which is formed through the harmonization of intrapersonal and professional needs that cover the entire life and work path of the individual in the process of approaching the values of culture, science and profession.

Content analysis of the key characteristics of value self-determination allows us to consider it as an internal stimulus and the basis of personal development, which requires determining both external and internal conditions for its formation.

The external conditions of value self-determination include the objective socio-economic situation in which professional self-consciousness is formed. This situation is reflected in social and individual consciousness through such aspects as:

- demand for the profession;
- prestige of the profession and motivation for its choice;
- content features of professional activity.

Internal (psychological) conditions include not only the development of the personality, but also the system of its value orientations and motives. The value self-determination of the future teacher is based on such landmarks as truth (cognitive activity), benefit (practical activity), justice (communicative activity), goodness (moral activity), beauty (creative activity), as well as harmony with the world and oneself (spiritual practice).

The combination of external and internal conditions causes qualitative changes in the personality of the student-future teacher. This is manifested in the formation of a holistic value outlook and awareness of one’s place and role in the world. Throughout life, a person is constantly faced with the issues of choosing life landmarks, determining a value attitude to the professional sphere, reflecting on one’s own achievements, and realizing goals and meanings when planning one’s professional future in pedagogy.

In our opinion, the system of professional training of future teachers today should be aimed at creating conditions for the realization of their life prospects related to their future profession, through the formation of value orientations that correspond to professional activity.

So, the value self-determination of an individual is the process of searching for the meaning, goals and resources of one's own life in educational space and time. This process causes qualitative changes in the individual through the formation of a holistic view of the world and understanding of one's place in it. It is associated with the choice of one's own position by the future teacher, the formation of self-awareness, which generates the need to know oneself as a unique individual, to define one's own «I». In the process of professional formation, the value concepts of the individual are supplemented, refined and transformed. They serve as the basis for self-regulation of behavior, self-education, reflection, as well as planning actions aimed at preserving the mental health and psychological well-being of children, taking into account one's own resources.

Conclusion. Value self-determination of a future teacher is a key process of his personal and professional development. It is formed under the influence of both external socio-economic conditions and internal psychological factors, in particular the system of value orientations and motives. Effective value self-determination contributes to the formation of a holistic worldview, awareness of one's place in the professional sphere and responsible choice of pedagogical strategy. Therefore, the modern system of professional training of teachers should be aimed

at supporting and developing this process, creating conditions for a harmonious combination of personal values with professional ones, which ultimately ensures high quality of pedagogical activity and psychological well-being of both teachers themselves and their students.

Prospects for further research in the field of value self-determination of future teachers can be aimed, firstly, at studying the influence of various educational technologies and innovative methods on the formation of value orientations of students of pedagogical specialties. This will allow developing effective approaches to the development of professionally important values; secondly, studying the relationship between value self-determination and the level of psychological well-being of students, as well as their ability to withstand stress in the conditions of modern educational activity. These areas will help to better understand the essence of value self-determination, improve the system of teacher training and improve the quality of the educational process.

Conflict of interest. The author declares that he has no conflict of interest regarding this study, including financial, personal, authorship or other, which could affect the study and its results presented in this article.

Funding. The study was conducted without financial support.

References:

1. Ball, G.O. Do obrhnutuvannya ratsiohumanistychnoho pidkholodu u psykholohiyi. *Psykholohiya i suspilstvo* [Concerning justification of the rational humanistic approach in psychology. *Psychology and society*]. 2004. No. 4. P. 60-74.
2. Bekh, I. D. Dukhovni tsinnosti v rozvytku osobystosti. *Pedahohika i psykholohiya* [Spiritual values in personality development. *Pedagogy and psychology*]. 1997. No. 1. P. 124-127.
3. Vitvytska, S.S. Aksiologichnyy pidkhid do vykhovannya osobystosti maybutnioho vchytelya. *Kreatyvna pedahohika* [Axiological approach to education of the personality of the future teacher. *Creative pedagogy*] *Scientific method. journal / Academy of International Cooperation in Creative Pedagogy*. Vinnytsia, 2015. Issue 10. P. 63-67.
4. Hrynyova, V.M. Formuvannya pedahohichnoyi kultury maybutnioho vchytelya [Formation of the pedagogical culture of the future teacher]. Kharkiv: Osnova, 1998. 300 p.
5. Dryapika, V. I. Teoriya i praktyka formuvannya tsinnisnykh oriyentatsiy vchytelya muzyky [Theory and practice of the formation of value orientations of music teachers]: manual. K. Uzhhorod: Lira, 2000. 340 p.
6. Dubinka, M. Spetsyfika profesiynoho samovyznachennya osobystosti maybutnioho fakhivtsya [The specificity of professional self-determination of the personality of the future specialist]. *Science zap KDPU*. Series: Pedagogical sciences. Kirovohrad 2015. Issue 140. P. 47-51.
7. Zarubinska, I. B. Doslidzhennya sformovanosti motyvatsiynoyi skladovoyi sotsialnoyi kompetentnosti studentiv vyshchyykh navchalnykh zakladiv. *Sotsialna pedahohika: teoriya ta praktyka* [Study of the formation of the motivational component of social competence of students of higher educational institutions. *Social pedagogy: theory and practice*], 2009. No. 1, pp. 27-29.
8. Karpenko, Z.S. Aksiopsykholohiya osobystosti [Axiopsychology of personality]. K.; TOB International Finn. agency, 1998. 220 p.
9. Kobylnik, L., & Katkova, T. (2019). Tsinnisne samovyznachennya osobystosti v suchasnomu osvitiomu prostori [Valuable self-determination of the individual in the modern educational space]. *Collection of scientific works "Problems of modern psychology"*, 2019, (24). P. 361-373
10. Maksymchuk, NP. Zmist tsinnisnykh oriyentatsiy v zhyttievo-profesiynomu samovyznachenni maybutnioho pedahoha. *Psykholohiya* [The content of value orientations in the life and professional self-determination of the future teacher. *Psychology*]. *Collected works Vol. 4 (7)*. K.: The M. P. Drahomanov NPU, 1999. P.55-61.
11. Panchuk, NP Tsinnisni oriyentatsiyi yak systemoutvoryuyuchy faktor sotsialno aktyvnoyi pozytsiyi maybutnioho fakhivtsya. *Problemy suchasnoyi psykholohiyi* [Value orientations as a system-forming factor of the socially active position of the future specialist. *Problems of modern psychology*]: *collected works of Ivan Ohienko National University in Kamianets-Podilskyi, H.S. Kostyuk Institute of Psychology, APN of Ukraine*. Issue 21. Comm. – Ed.: Axioma, 2013. P. 542– 551.

12. Radul, VV. Faktory sotsialnoyi zrilosti studentiv pedvuzu [Factors of social maturity of students of a pedagogical university]: a study guide in a special course for students of pedagogical universities. Kyiv, 1994, 144 p.
13. Rudenko, YuYu. Osoblyvosti formuvannya tsinnisnykh oriyentatsiy u problemi hotovnosti maybutnioho sotsialnoho pedahoha do osobystisnoho samovyznachennya. Pedahohika formuvannya tvorchoyi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitniy shkolakh [Peculiarities of the formation of value orientations in the problem of readiness of the future social pedagogue for personal self-determination. Pedagogy of creative personality formation in higher and secondary schools]. 2016. Issue 47. P. 337-346.
14. Savchyn, M. Zdatnosti osobystosti [Abilities of a person]: monograph. Kyiv: VC "Academy", 2016. 288 p.
15. Savchyn, M. Zdorovya lyudyny: dukhovnyy, osobystisnyy i tilesnyy vymiry [Human health: spiritual, personal and physical dimensions]: monograph. Drohobych: PP "POSVIT", 2019. 232 p.
16. Sappa H.-MM. Protsees profesiynoho samovyznachennya uchnivskoyi molodi: modelnyi analiz [The process of professional self-determination of student youth: model analysis]. Papers of Kharkiv national university of internal affairs 2011. No. 2. P. 343-352.
17. Maslow AA Theory of Human Motivation [Electronic resource]. *Psychological Review*. – V. 50, No. 4. – 1943. – P. 370-396. <https://doi.org/10.1037/h0054346>

УДК 159.923.33:17]:378.011.3-051

ПРОФЕСІЙНЕ ЗРОСТАННЯ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ КРИЗЬ ПРИЗМУ ЙОГО ЦІННІСНОГО САМОВИЗНАЧЕННЯ

С. І. Білозерська

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, кафедра психології, м.Дрогобич, Україна

ORCID: [0000-0001-9636-1756](https://orcid.org/0000-0001-9636-1756), e-mail: лана_sun@meta.ua

Резюме. У статті акцентовано увагу на необхідності розробки свідомого підходу до дослідження проблеми ціннісного самовизначення. У сучасних соціально-економічних та культурно-історичних умовах України спостерігається поліфонія й невизначеність духовно-моральних орієнтирів суспільства, що зумовлює підвищені вимоги до здатності майбутнього фахівця здійснювати усвідомлений, відповідальний пошук нових смислів професійної діяльності, необхідність самовизначення в контексті історичних, культурних, соціальних та професійних реалій, а також важливість переосмислення й трансформування власного життєвого і професійного досвіду.

Метою даного дослідження є теоретичний аналіз сутності ціннісного самовизначення у професійній діяльності майбутнього педагога, виявлення його складових та умов, що впливають на цей процес.

Методологічно дослідження базується на системному підході, що передбачає комплексний аналіз як зовнішніх, так і внутрішніх чинників, які формують ціннісні орієнтації особистості. У центрі уваги перебуває ціннісне самовизначення як стимул розвитку та здатність свідомо й відповідально здійснювати вибір цінностей і цілей педагогічної діяльності, а також проектувати життєвий і професійний шлях.

У статті розглядається ціннісна природа самовизначення, яка виступає проявом внутрішньої психологічної свободи та допускає вибір із наявних альтернатив. Особливу увагу приділено процесу формування особистісно-професійних цінностей, що становлять основу становлення особистості майбутнього вчителя. Визначено принципи організації освітнього простору, спрямованого на усвідомлення соціального функціонування цінностей і варіативності професійних ціннісних орієнтацій.

Доведено, що ключовою умовою стратегічного розвитку професійного життя майбутнього педагога є сформована система цінностей, яка визначає вибір як життєвих, так і професійних цілей. Поєднання зовнішніх і внутрішніх факторів ціннісного самовизначення сприяє якісним змінам у особистості, що є важливою складовою професійного розвитку.

Ціннісне самовизначення майбутнього вчителя є ключовим процесом його особистісного та професійного становлення. Воно формується під впливом як зовнішніх соціально-економічних умов, так і внутрішніх психологічних факторів, зокрема системи ціннісних орієнтацій і мотивів. Ефективне ціннісне самовизначення сприяє формуванню цілісного світогляду, усвідомленню свого місця у професійній сфері та відповідальному вибору педагогічної стратегії. Тому сучасна система професійної підготовки педагогів має бути спрямована на підтримку і розвиток цього процесу, створюючи умови для гармонійного поєднання особистісних цінностей із професійними, що в кінцевому результаті забезпечує високу якість педагогічної діяльності та психологічне благополуччя як

самих педагогів, так і їхніх учнів.

Ключові слова: майбутній педагог, цінності, ціннісні орієнтації, ціннісне самовизначення, особистісне самовизначення, професійне самовизначення, професійні цінності, професійний розвиток, педагогічна діяльність.

Стаття надійшла в редакцію 06.04.2025 р.

Стання прийнята до видання 29.08.2025 р.

DOI 10.64108/imh.2025.2.2.57

UDC 616-00-082/.089

NEW WAYS TO ADDRESS THE PROBLEM OF CHRONIC NON-COMMUNICABLE DISEASES

Ganna Nevoit^{1*}, Kristina Poderiene², Svetlana Danylchenko³, Maksim Potyazhenko⁴, Ozar Mintser⁵, Gediminas Jarusevicius⁶, Alfonsas Vainoras^{7*}

¹Laboratory for Automatization of Cardiovascular Investigations, Cardiology Institute, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

²Department of Health and Rehabilitation, Lithuanian sports university Institute of Sports Science and Innovation, Kaunas, Lithuania

³Department of Physical Therapy, Occupational Therapy, Kherson State University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

⁴Department of Internal Medicine and Emergency Medicine, Poltava State Medical University, Poltava, Ukraine

⁵Department of Fundamental Disciplines and Informatics, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

⁶Laboratory for Automatization of Cardiovascular Investigations, Cardiology Institute, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

⁷Laboratory for Automatization of Cardiovascular Investigations, Cardiology Institute, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

ORCID: [0000-0002-1055-7844](https://orcid.org/0000-0002-1055-7844), e-mail: ganna.nevoit@lsmu.lt

ORCID: [0009-0000-4151-0742](https://orcid.org/0009-0000-4151-0742), e-mail: kristina.poderiene@lsu.lt

ORCID: [0000-0001-5312-0231](https://orcid.org/0000-0001-5312-0231), e-mail: svetlanaadanilch@gmail.com

ORCID: [0000-0001-9398-1378](https://orcid.org/0000-0001-9398-1378), e-mail: m.potiazhenko@pdmu.edu.ua

ORCID: [0000-0002-7224-4886](https://orcid.org/0000-0002-7224-4886), e-mail: omintser@gmail.com

ORCID: [0000-0001-9205-1902](https://orcid.org/0000-0001-9205-1902), e-mail: gediminas.jarusevicius@lsmu.lt

ORCID: [0000-0002-5732-8520](https://orcid.org/0000-0002-5732-8520), e-mail: alfonsas.vainoras@lsmu.lt

*Correspondence: ganna.nevoit@lsmu.lt; alfonsas.vainoras@lsmu.lt

Abstract. The review is devoted to the search for new directions for solving the problem of chronic non-communicable diseases in the future.

The term «Non-communicable diseases» (NCDs) refers to chronic diseases of internal human organs that are not transmitted from one person to another. This term was first used by the medical academic community and the World Health Organization at the end of the 20th century after the understanding of the common pathogenesis of all non-communicable diseases deepened. All non-communicable diseases have a long duration of course/catamnesis and are the result of a combination of genetic, physiological, environmental, and behavioral factors.

Results. As a result of the theoretical study, the following promising scientific directions for solving the problem of NCDs in the future were identified:

- Mitochondrial dysfunction as a new trend in the pathogenesis of NCDs and a new therapeutic target;
- Continuum of NCDs is a new model for their catamnesis;
- The Theory of Complex Systems of the human body is a new approach to the systemic study of NCDs;
- The promising role of Magnetobiology in the search for new mechanisms of the pathogenesis of NCDs;
- Frequency-wave model of the human body structure is a promising direction in the search for new methods of diagnosis and treatment of NCDs;
- Kinesiotherapy and regular exercise are scientifically based ways to overcome mitochondrial dysfunction and NCDs.

The purpose of this perspective review was to identify new promising directions in solving the problem of chronic non-communicable diseases from the standpoint of modern biophysical knowledge. Materials and methods: general scientific and theoretical methods were used in the theoretical study. The results of the system analysis of existing new scientific knowledge, which can form the basis for new approaches to solving the problem of chronic non-communicable

diseases, are presented in the review.

Conclusions. The most promising areas were identified as areas related to deepening knowledge of the pathogenesis of chronic non-communicable diseases as the basis of pathology. These are studies devoted to the role of mitochondria, the creation of new ideas about the continuum of chronic non-communicable diseases, the search for new mechanisms of pathogenesis of chronic non-communicable diseases based on new knowledge of magnetobiology, and deepening knowledge about the role of the myofascial system in the energy supply of the human body. Of fundamental importance is the development of ideas of the theory of the human body as a complex system by the professor. A. Vainoras. A promising direction is the study of the possibilities of instrumental diagnostic complexes based on the Vega test and bioresonance therapy in the complex management and treatment of patients with chronic non-communicable diseases.

Keywords: chronic non-communicable diseases, mitochondrial dysfunction, chronic non-communicable disease continuum, complex systems theory, kinesiotherapy, biophoton signaling, myofascial system.

Introduction. The term “Non-communicable diseases” (NCDs) refers to chronic diseases of internal human organs that are not transmitted from one person to another. This term was first used by the medical academic community and the World Health Organization at the end of the 20th century after the understanding of the common pathogenesis of all NCDs deepened. All NCDs have a long duration of course/catamnesis and are the result of a combination of genetic, physiological, environmental, and behavioral factors. Behavioral factors are determined by the degree of a person’s commitment to a healthy lifestyle. Recognized risk factors for NCDs include poor nutrition, tobacco smoking, alcohol abuse, and physical inactivity. The main types of NCDs are cardiovascular diseases (such as heart attacks and strokes), cancer, chronic respiratory diseases (such as chronic obstructive pulmonary disease and asthma), and diabetes [1].

Modern medicine cannot completely cure any NCDs. Despite significant advances in the strategy of NCD patient management and control, the epidemiological rates of NCDs prevalence and incidence remain high worldwide. The medical community has recognized the fact that NCDs have reached the level of a pandemic [2] and pose a threat to the social and economic development of humanity [1, 3]. NCDs, primarily cardiovascular diseases, are the leading cause of death and disability in people, including those under 70 years of age. The global academic community and the World Health Organization have been paying great attention to solving the problem of NCDs in recent decades [3-9]. However, success has not yet been achieved. Therefore, the search for new approaches and ways to solve the problem of NCDs is a pressing scientific issue. If a problem remains unresolved for a long time, it is advisable to look at it from a different angle and look for new approaches. Therefore, the purpose of this perspective review was to outline new promising directions in solving the problem of NCDs from the standpoint of modern biophysical knowledge. Fundamental science has made significant progress over the past few decades. All this marked the birth of new ideas, views, and upcoming changes in the paradigm of science. Many of these new ideas and knowledge have great potential to transform scientific paradigms. We have conducted a systematic analysis of existing new scientific knowledge that can potentially become the basis for new approaches to solving the problem of NCDs. This review presents the results of this

theoretical study. Each section of the review is a brief description of a new promising direction for the future solution of the NCDs problem.

Materials and methods. This theoretical study is a fragment of research work of the Department of Internal Medicine and Emergency Medicine of Poltava State Medical University (23, Shevchenko St., 36011, Poltava, Ukraine) on “Development of algorithms and technologies for implementing a Healthy Lifestyle in patients with Non-communicable Diseases based on the study of functional status” (state registration number 0121U108237: UDC 613 616-056-06: 616.1/9-03).

Scientific work is carried out in conjunction with the following scientific institutions: 1) Lithuanian University of Health Sciences (9, A. Mickevičius St., LT-44307, Kaunas, Lithuania), the cooperation coordinator is the Senior Researcher of the Laboratory for Automatization of Cardiovascular Investigations, Cardiology Institute, Prof., DM A. Vainoras; 2) Lithuanian sports university (6, Sporto St., LT-44221, Kaunas, Lithuania), the cooperation coordinator is Associate Professor of the Department of Health and Rehabilitation of Institute of Sports Science and Innovation K. Poderiene; 3) Shupyk National Healthcare University of Ukraine (9, Dorogozhytska St., 04112, Kiev, Ukraine), the cooperation coordinator is the Head of the Department of Informatics, Information Technologies and Transdisciplinary Education, prof., DM O.P. Mintser; 4) Kherson State University (Legal Address: 27 Universytetska St., Kherson, 730034; Actual Address: 14 Shevchenka St., Ivano-Frankivsk, Ukraine, 76018), the cooperation coordinator is Associate Professor of the Department of Department of Physical Therapy, Occupational Therapy S. Danylchenko.

General scientific methods (dismemberment and integration of elements of the studied system, imaginary experiment, logical, historical research, analysis, induction, deduction, and synthesis of knowledge) and theoretical methods (method of constructing theory, logical methods, and rules of normative nature) were used in this theoretical study.

Results. As a result of the theoretical study, the following promising scientific directions for solving the problem of NCDs in the future were identified:

- Mitochondrial dysfunction as a new trend in the pathogenesis of NCDs and a new therapeutic target;
- Continuum of NCDs is a new model for their cat-

amnesia;

- The Theory of Complex Systems of the human body is a new approach to the systemic study of NCDs;
- The promising role of Magnetobiology in the search for new mechanisms of the pathogenesis of NCDs;
- Frequency-wave model of the human body structure is a promising direction in the search for new methods of diagnosis and treatment of NCDs;
- Kinesiotherapy and regular exercise are scientifically based ways to overcome mitochondrial dysfunction and NCDs.

Mitochondrial dysfunction is a new trend in the pathogenesis of NCDs and a new therapeutic target.

Molecular biologists have devoted the last few decades to studying the functions of mitochondria in health and disease. Significant advances have been made, and the paradigm of mitochondria has undergone considerable changes. Thanks to advances in molecular biology and modern knowledge of mitochondriology, it has become clear that mitochondria play a key role in regulating metabolism, the cell cycle, and cell death. Mitochondria are the “energy centers” of the cell. They metabolize food substrates and are the centers for the synthesis of a universal chemical energy carrier, adenosine triphosphate [10]. Mitochondria are the “synthetic centers” of the cell. All metabolic and synthetic processes of the cell occur on the mitochondrial membranes [11,12]. Mitochondria determine the course of many regulatory processes in the cell [13-17]. They interact chemically and non-chemically with the nuclear DNA of the cell and participate in the mechanisms of biophoton signaling, providing mechanisms for the translation of genetic information in the cell [18-19]. This ensures the creation of the necessary information electromagnetic conditions for the resonant interaction between molecules in vivo and the simultaneous course of a great many biochemical reactions in cells. The role of mitochondria in the vital activity of the cell is so significant that the disruption of their function leads to the occurrence of severe pathology of internal organs. Initially, this was established and studied in detail in patients with congenital mitochondrial diseases [20]. Further study of mitochondrial dysfunction in NCDs demonstrated its significant role in the pathogenesis of these diseases [21-27]. Systematic analysis of the relationships between risk factors for NCDs and molecular mechanisms of mitochondrial dysfunction has theoretically substantiated and demonstrated the key pathogenetic role of mitochondria in the pathogenesis of NCDs at all stages of the NCD continuum [28-30].

The scientific fact that mitochondria are a new therapeutic target in the treatment of NCDs is recognized by many scientists [31, 32]. Currently, there is a scientific search for the optimization of methods for clinical diagnostics of mitochondrial function and methods for pharmacological and non-pharmacological correction of their tasks [33-35].

Thus, further deepening of the understanding of the fundamental role of mitochondria in the pathogenesis of NCDs, extrapolation of mitochondriological knowledge into clinical medicine, and the development of methods for

correcting mitochondrial dysfunction are new promising directions for solving the problem of NCDs in the future. Molecular biologists have devoted the last few decades to studying the functions of mitochondria in health and disease. Significant advances have been made, and the paradigm of mitochondria has undergone considerable changes. Thanks to advances in molecular biology and modern knowledge of mitochondriology, it has become clear that mitochondria play a key role in regulating metabolism, the cell cycle, and cell death. Mitochondria are the “energy centers” of the cell. They metabolize food substrates and are the centers for the synthesis of a universal chemical energy carrier, adenosine triphosphate [10]. Mitochondria are the “synthetic centers” of the cell. All metabolic and synthetic processes of the cell occur on the mitochondrial membranes [11, 12]. Mitochondria determine the course of many regulatory processes in the cell [13-17]. They interact chemically and non-chemically with the nuclear DNA of the cell and participate in the mechanisms of biophoton signaling, providing mechanisms for the translation of genetic information in the cell [18-19]. This ensures the creation of the necessary information electromagnetic conditions for the resonant interaction between molecules in vivo and the simultaneous course of a great many biochemical reactions in cells. The role of mitochondria in the vital activity of the cell is so significant that the disruption of their function leads to the occurrence of severe pathology of internal organs. Initially, this was established and studied in detail in patients with congenital mitochondrial diseases [20]. Further study of mitochondrial dysfunction in NCDs demonstrated its significant role in the pathogenesis of these diseases [21-27]. Systematic analysis of the relationships between risk factors for NCDs and molecular mechanisms of mitochondrial dysfunction has theoretically substantiated and demonstrated the key pathogenetic role of mitochondria in the pathogenesis of NCDs at all stages of the NCD continuum [28-30].

The scientific fact that mitochondria are a new therapeutic target in the treatment of NCDs is recognized by many scientists [31,32]. Currently, there is a scientific search for the optimization of methods for clinical diagnostics of mitochondrial function and methods for pharmacological and non-pharmacological correction of their tasks [33-35].

Thus, further deepening of the understanding of the fundamental role of mitochondria in the pathogenesis of NCDs, extrapolation of mitochondriological knowledge into clinical medicine, and the development of methods for correcting mitochondrial dysfunction are new promising directions for solving the problem of NCDs in the future.

Continuum of NCDs is a new model for their catamnesia. A promising direction that can change the views on the problem of NCDs is their consideration in the general continuum model. Initially, this model was proposed for cardiovascular diseases. In the second half of the 20th century, cardiologists V. Dzau and E. Braunwald noted that cardiovascular diseases never occur immediately. Their appearance is preceded by a period of metabolic changes in the patient’s body. At the same time, dyslipid-

emia, hypercholesterolemia, systemic inflammation, atherosclerosis, etc. gradually occur in the human body. They called this period the stage of formation of risk factors for cardiovascular diseases [36-38]. Dzau and Braunwald also noted a certain commonality in the stages of development of cardiovascular pathology in all patients and described it in the Cardiovascular Continuum Theory [36-38]. Now the Cardiovascular Continuum Theory is recognized worldwide. This theory describes in detail how one pathology is gradually supplemented by another pathology and emerging complications during the development of the cardiovascular disease follow-up, and ends with the death of the patient [36-38]. The ideas of the pathology continuum were reflected in subsequent studies. Thanks to this, the concepts of the renal continuum and so on appeared [39-41]. The concept of the existence of a general continuum of NCDs became a summary version of the development of ideas for a holistic consideration of the development of NCDs over time. The NCDs continuum is a new model of the patient's follow-up, which offers a scholastic consideration of the development of all pathologies of the patient's internal organs in the dynamics of their progression [28, 29, 42]. In this case, the Cardiovascular Continuum and the continua of pathologies of other organs are proposed to be considered as part of the general continuum. In simple terms, these ideas can be described as follows. From the moment of birth, a person begins to be exposed to risk factors for the development of NCDs. From childhood, poor nutrition with systematic overeating, lack of sufficient (up to 12 hours) daily periods of hunger, unbalanced diet with nutritional deficiencies of microelements, vitamins, and essential nutrients, excess harmful food components (easily digestible carbohydrates, trans fats, food additives, stabilizers and preservatives, dyes and other potentially toxic food components) begin to create conditions for the occurrence of mitochondrial dysfunction in the cells of the human body [28, 29] and primarily in the tissues

of the gastrointestinal tract [42]. Hypodynamia does not have a direct damaging effect on mitochondria, but it creates conditions for a decrease in energy requirements and contributes to a decrease in the number of mitochondria in the cells of hypotrophic muscles [43-46]. Thus, gradually and imperceptibly for a person, pathogenetic conditions for disruption of the energy supply of the tissues of his body begin to form in his body from childhood. Subsequently, the increase in the toxic damaging effect of alcohol, tobacco smoke components, and other toxic agents on mitochondria gradually further increases mitochondrial dysfunction [28,29]. Over time, an increasing number of mitochondria with dysfunction appear in the cells. When this number becomes critical, the functioning of the cell is disrupted [28, 29, 47]. This is reflected in changes in the biochemical and clinical indicators of organ functioning. For example, in liver cells, this is expressed in the disruption of the synthesis of various substances (lipoproteins, cholesterol, etc.). In pancreatic cells, this can manifest itself in changes in insulin production. Thus, as a result of the progression of mitochondrial dysfunction in the human body, conditions gradually arise in the form of a metabolic pattern that initiates the development of systemic inflammation and atherosclerosis. Further progression of the pathology leads to the emergence of various types of NCDs and the progression of their continuums [28, 29]. Consideration of NCDs from the position of their general continuum enables a holistic view of them as a single pathogenetic chain during the course of follow-up. This is a fundamentally new approach, the development of ideas of which can reveal in the future the mechanisms of the relationship between organs during the formation of pathology and explain the fundamental aspects of comorbidity in NCDs. It also opens up new prospects in the development of new methods of complex prevention of NCDs and can make it more effective (Figure 1).

The Theory of Complex Systems of the human



Figure 1. The authors of the Magnetochemical Theory of Metabolism and Life and the ideas of the NCDs Continuum.

body by Professor A. Vainoras is a new approach for the systemic study of NCDs.

The human body is a complex, multicomponent, non-linear system. To understand the essence of the body's reactions, the Theory of Complex Systems for the Human Body was developed by the Lithuanian professor A. Vainoras [48, 49]. This theory is an essential theoretical tool in forming a correct understanding of the essence of complex relationships in the human body. This theory links the fundamental principles of the structure of relationships in nature with the organization of the human body system. This theory describes the properties of the human body as a complex system (multicomponent nature, interconnectedness, "organized chaos", cooperation, competition, synergy, evolutionary dynamics, etc.). The use of this theory in further studying the pathogenesis of NCDs allows us to form a new conceptual apparatus for describing

processes in the human body from the standpoint of the scholastic approach and systems medicine. The accumulated knowledge of clinical medicine demonstrates close relationships between the functioning of organs in normal and pathology. NCDs are not separate diseases, but a complex of pathological processes co-occurring in the body of each person. These processes influence each other, predetermine each other, and the fate of the human body/catamnesis of NCDs. Therefore, to solve the problem of NCDs, it is critical to move at the present stage from the rudimentary perception of each nosology of NCDs to their holistic perception as a complex single pathology of the human body. The theory of complex systems of the human body opens up scientific possibilities for achieving such a scientific task (Figure 2).

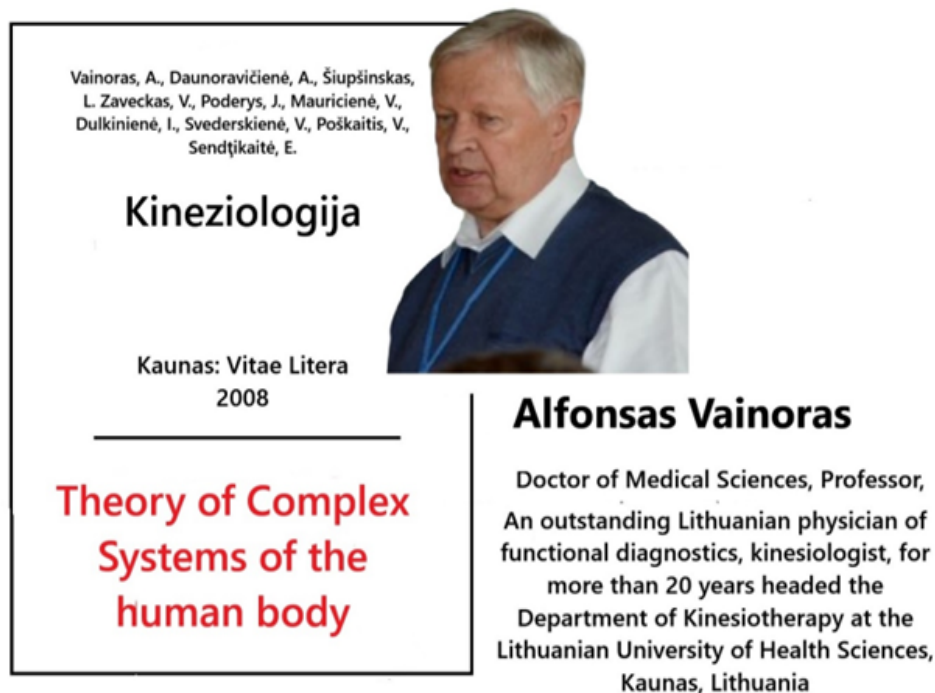


Figure 2. The author of the Theory of Complex Systems of the human body.

The Promising Role of Magnetobiology in the Search for New Mechanisms of NCDs Pathogenesis.

Scientific understanding of the fact that the human body at the subatomic level is formed by electromagnetic fields [50-53] radically changes the view on the essence of its metabolic processes. All metabolic processes of the human body occur in the form of reactions between subatomic structures at quantum levels and are determined

by their electromagnetic parameters [53, 54]. This is the next step in understanding the role of electromagnetic processes in the pathogenesis of NCDs. This determines the further transition from the electrochemical paradigm of describing metabolic processes to the magnetochemical paradigm of metabolism. At the current stage of extrapolation of this new knowledge to medicine, theoretical studies are devoted to the conceptualization of the

Magnetochemical Theory of Metabolism and Life [55-61]. These studies were started in 2018 by an initiative group of Ukrainian scientists led by Professor O. Mintser and Professor M. Potyazhenko. They are currently ongoing jointly with Lithuanian scientists. The study of aspects of the role of magnetobiological factors in cardiology is carried out under the supervision of Professor G. Jarusevicius and Professor A. Vainoras. The study of aspects of the role of magnetobiological factors in nephrology is carried out under the supervision of Professor I.A. Bumblite. The theoretical and clinical results of the studies allow us to assert the existence of reliable links between the dynamics of

the parameters of the Earth's electromagnetic field and the functional state of a person. The influence of the Earth's electromagnetic field on the heart rate and the occurrence of acute myocardial infarction has been proven [62-64], and there are trends that indicate the existence of such an influence on cases of exacerbation of chronic renal pathology as well [65]. Continuation of research in this direction is relevant and can lead to the discovery of new fundamental mechanisms of NCDs. This can also be the basis for solving the problem of NCDs in the future (Figure 3).

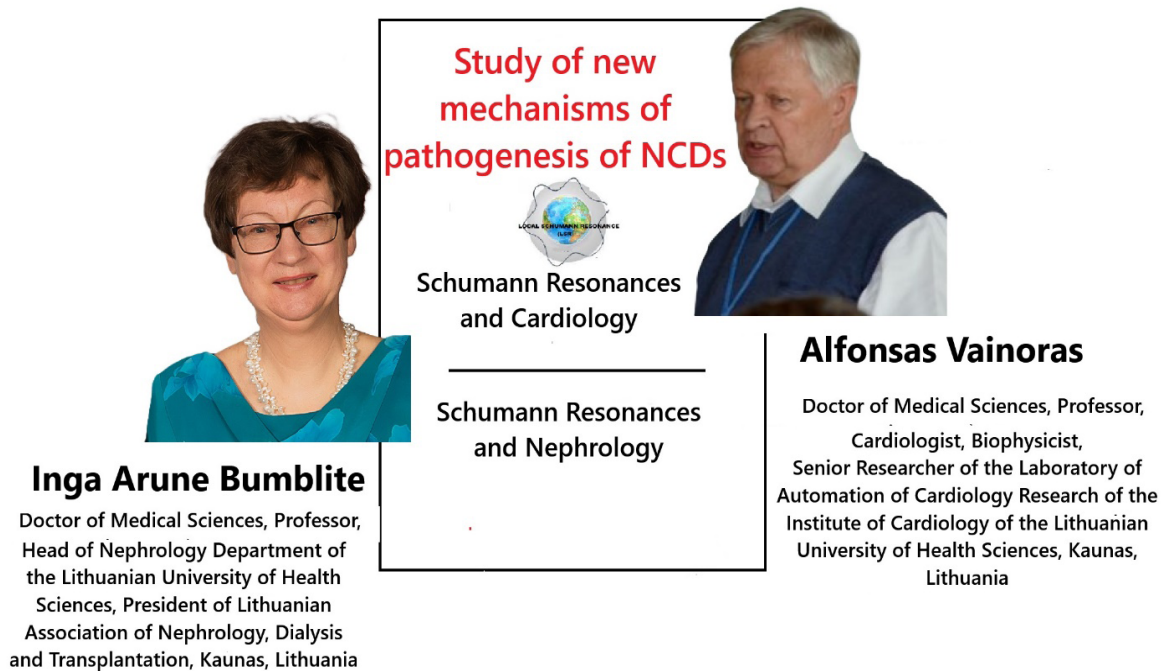


Figure 3. Pioneering scientists research aspects of NCD pathogenesis that are related to the dynamics of Schumann Resonances.

Frequency-wave model of the human body structure and its role in the prospects for finding new methods for diagnosing and treating NCDs.

Understanding the fact that the human body at the subatomic level is formed by electromagnetic fields [50-53] radically changes the view of its structure. Based on this concept, the human body can be described in a frequency-wave model. The idea is that each atom of a substance is formed by electromagnetic energies, which are organized in it in the form of a nucleus and an electron/electrons rotating around it. In this case, the nucleus has its oscillatory motion - the precession of the nucleus. The precession of the nucleus has specific frequency-wave characteristics for each substance. This is a constant objective parameter. The composition of a substance is determined in science by the frequency of precession of nuclei. This principle underlies the study of body composition using the Magnetic Nuclear Resonance method [66]. The presence of frequency-wave characteristics in atoms of sub-

stances underlies their frequency interaction according to the resonance principle in the human body in vivo.

In essence, the human body is a conglomerate of frequency-wave oscillatory processes that are combined into a single functional whole [67]. In science, frequency-wave processes of organ functioning have been defined [59, 67]. The most understandable example is the frequencies of brain functioning/brain rhythms and heart frequencies/heart rhythm. Functioning frequencies have also been established for other organs, molecules, and microorganisms [68, 69]. Also, parts of the body can be represented as a model of total frequencies [70], and so on. The frequency-wave model has practical significance for clinical medicine as a justification of the principles of interaction between molecules and can be used for this reason in instrumental diagnostic methods for NCDs. As noted earlier, such a method is magnetic nuclear resonance.

Another example is the method of vegetative resonance testing [70]. The essence of the process is that a

known frequency of a substance (for example, a vitamin, amino acid, etc.) is fed to a biologically active point of the human body. The device records the electromagnetic reaction of the body in the form of a change in electrical voltage on the skin at this biologically active point. Based on these parameters, methods have been developed for an objective study of the presence/absence of the substance under study and a qualitative assessment of its level in the human body. This method allows for the evaluation of the presence/absence of pathology of an organ or organ systems by testing complexes of established frequencies according to a similar principle [70]. This opens up new potential opportunities for non-invasive diagnostics of the functional state of patients with NCDs. It also makes it possible to objectively determine nutritional deficiencies in patients, select suitable pharmacological drugs, and carry out therapeutic effects using specific spectra of therapeutic frequencies [70]. This is the basis of frequency-wave/bioresonance therapy. This is a promising direction for the development of new approaches for diagnostics [71, 72] and the development of complex treatments for NCDs in the future using appropriate equipment. Further study and practical implementation of these approaches in practical healthcare is a new promising way to solve the problem of NCDs in the future.

Kinesiotherapy and regular exercise are scientifically proven ways to overcome mitochondrial dysfunction and NCDs

The importance of regular exercise has long been substantiated for maintaining health, treating and preventing NCDs [70]. However, new ideas about the role of mitochondria in energy supply and the creation of an

information signal inside and outside the cell deepen the knowledge about the mechanisms of muscle participation in the energy of the human body and its health [45, 46, 71]. The proposed working concept of biophoton signaling describes the fundamental importance of muscles as an energy-supplying system for the whole body [18, 19, 72]. At the same time, connective tissue and muscle synkinesia form pathways for transmitting electromagnetic energy in the human body. Due to this, the body is united into a single whole, and the electromagnetic energy generated by muscles is redistributed throughout the human body [18]. This opens up new directions for studying the relationship between organ trophism and muscle synkinesia in NCDs, explains the mechanisms of the proven clinical effectiveness of kinesiotherapy in NCDs, and is a promising practical component of their treatment and prevention. Further development of this direction deserves the attention of scientists as a real practical opportunity to supplement the complex therapy of NCDs effectively. The study of the relationship between organs and the functioning of muscle synkinesia continues in the integration of Ukrainian scientists from Poltava State Medical University under the leadership of Professor M. Potyazhenko, employees of the Department of Physical Therapy and Occupational Therapy of Kherson State University, Associate Professor S. Danilchenko and Associate Professor I. Golovchenko, together with Lithuanian colleagues from the Lithuanian University of Health Sciences [72]. Since 2025, scientists from the Lithuanian Sports University under the leadership of Associate Professor K. Poderiene have joined the research work (Figure 4).



Figure 4. A group of scientists who are developing innovative ideas on the pathogenesis of NCDs that are associated with mitochondrial dysfunction and electromagnetic mechanisms of energy and information transfer in the human body.

Conclusions. This review has outlined potential new directions for further scientific research to overcome the problem of NCDs. The most promising directions were those related to deepening the knowledge of NCD pathogenesis. These are studies devoted to the role of mitochondria in the pathogenesis of NCDs, the creation of new ideas about the continuum of NCDs, the search for new mechanisms of NCDs pathogenesis based on modern knowledge of magnetobiology, and deepening the understanding of the role of the myofascial system in the energy supply of the human body. Of fundamental importance is the further use of the ideas of the Theory of Complex Systems of the Human Body to deepen the fundamental issues of NCDs pathogenesis and unravel the causes of NCDs comorbidity. An important and promising direction is the study of the capabilities of instrumental diagnostic complexes based on veg-

etative resonance testing and bioresonance therapy methods in the complex management and treatment of patients with NCDs.

Author Contributions: G.N., K.P., S.D., G.J., M.P., O.M., and A.V.; Data curation, G.J. and A.V.; Formal analysis, O.M. and A.V.; Investigation, G.N., K.P. and S.D.; Methodology, M.P. and O.M.; Project administration, A.V.; Resources, G.J.; Supervision, A.V. and G.J.; Validation, G.J., O.M. and A.V.; Visualization, G.N.; Writing—original draft, G.N.; Writing—review & editing, G.J., O.M., M.P. and A.V. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: This research received no external funding.

References:

- World Health Organization (WHO). Noncommunicable Diseases. https://www.who.int/health-topics/noncommunicable-diseases#tab=tab_1 (accessed on March 22, 2025).
- The Lancet. (2022). Non-communicable diseases: What now? *The Lancet*, 399(10331), 1201. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(22\)00567-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(22)00567-0)
- Kostova, D., Richter, P., Van Vliet, G., Mahar, M., & Moolenaar, R. L. (2021). The role of noncommunicable diseases in the pursuit of global health security. *Health Security*, 19(3), 288–301. <https://doi.org/10.1089/hs.2020.0121>
- Hyder, A. A., Rylance, S., Al Saegh, A., Feigin, V. L., Kataria, I., Laatikainen, T., Lee, L., Mahendradhata, Y., Marten, R., Mikkelsen, B., Miranda, J. J., Nugent, R., Owolabi, M., Sullivan, R., Virani, S. S., & Reddy, K. S. (2023). Strengthening evidence to inform health systems: Opportunities for the WHO and partners to accelerate progress on non-communicable diseases. *BMJ Global Health*, 8(11), e013994. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2023-013994>
- World Health Organization. Global Action Plan for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2013–2020. Geneva 2013. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241506236> (accessed on July 14, 2024).
- Gassner, L., Zechmeister-Koss, I., Reinsperger, I. (2022). National Strategies for Preventing and Managing Non-communicable Diseases in Selected Countries. *Front. Public Health*. 10, 838051. doi: 10.3389/fpubh.2022.838051.
- Mikkelsen, B., Williams, J., Rakovac, I., Wickramasinghe, K., Hennis, A., Shin, H.-R., Farmer, M., Weber, M., Berdzuli, N., Borges, C., Huber, M., & Breda, J. (2019). Life course approach to prevention and control of non-communicable diseases. *BMJ*, 1257. <https://doi.org/10.1136/bmj.1257>
- Kundu, J., & Chakraborty, R. (2023). Socio-economic inequalities in burden of communicable and non-communicable diseases among older adults in India: Evidence from Longitudinal Ageing Study in India, 2017–18. *Plos One*, 18(3), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283385>
- Andrade, C. A. S., Mahrouseh, N., Gabrani, J., Charalampous, P., Cuschieri, S., Grad, D. A., Unim, B., Mechili, E. A., Chen-Xu, J., Devleeschauwer, B., Isola, G., von der Lippe, E., Baravelli, C. M., Fischer, F., Weye, N., Balaj, M., Haneef, R., Economou, M., Haagsma, J. A., & Varga, O. (2023). Inequalities in the burden of non-communicable diseases across European countries: A systematic analysis of the Global Burden of Disease 2019 study. *International Journal for Equity in Health*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12939-023-01958-8>
- Picard, M., Wallace, D. C., & Burelle, Y. (2016). The rise of mitochondria in medicine. *Mitochondrion*, 30, 105–116. <https://doi.org/10.1016/j.mito.2016.07.003>
- Wang, S., Tan, J., Miao, Y., & Zhang, Q. (2022). Mitochondrial dynamics, mitophagy, and mitochondria–endoplasmic reticulum contact sites crosstalk under hypoxia. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fcell.2022.848214>
- Videla, L. A., Marimán, A., Ramos, B., José Silva, M., & del Campo, A. (2022b). Standpoints in mitochondrial dysfunction: Underlying mechanisms in search of therapeutic strategies. *Mitochondrion*, 63, 9–22. <https://doi.org/10.1016/j.mito.2021.12.006>
- Castegna, A., Iacobazzi, V., & Infantino, V. (2015). The mitochondrial side of epigenetics. *Physiological Genomics*, 47(8), 299–307. <https://doi.org/10.1152/physiolgenomics.00096.2014>
- Thangaraj, K., Khan, N., Govindaraj, P., & Meena, A. (2015). Mitochondrial disorders: Challenges in diagnosis & treatment. *Indian Journal of Medical Research*, 141(1), 13. <https://doi.org/10.4103/0971-5916.154489>
- Neis, E.P.J.G., Dejong, C.H.C., and Rensen, S.S. (2015). The Role of Microbial Amino Acid Metabo-

- lism in Host Metabolism. *Nutrients* 7(4), 2930–2946.
16. Neis, E., Dejong, C., & Rensen, S. (2015). The role of microbial amino acid metabolism in host metabolism. *Nutrients*, 7(4), 2930–2946. <https://doi.org/10.3390/nu7042930>
 17. Samocha-Bonet, D., Campbell, L. V., Mori, T. A., Croft, K. D., Greenfield, J. R., Turner, N., & Heilbronn, L. K. (2012). Overfeeding reduces insulin sensitivity and increases oxidative stress, without altering markers of mitochondrial content and function in humans. *PLoS ONE*, 7(5), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0036320>
 18. Nevoit, G., Poderiene, K., Potyazhenko, M., Mintser, O., Jarusevicius, G., & Vainoras, A. (2025). The concept of biophotonic signaling in the human body and brain: Rationale, problems and directions. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 19. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2025.1597329>
 19. Nevoit, G., Jarusevicius, G., Filyunova, O., Danylchenko, S., Potyazhenko, M., Mintser, O., Bumblytė, I. A., & Vainoras, A. (2025). Magneto-electrochemical theory of metabolism: electromagnetic communication of cells and the role of the extracellular matrix. *Biologija*, 71(1). <https://doi.org/10.6001/biologija.2025.71.1.3>
 20. Rahman, S. (2020). Mitochondrial disease in children. *Journal of Internal Medicine*, 287(6), 609–633. <https://doi.org/10.1111/joim.13054>
 21. Zheng, Y., Zhang, J., Zhu, X., Wei, Y., Zhao, W., Si, S., & Li, Y. (2023). A mitochondrial perspective on noncommunicable diseases. *Biomedicines*, 11(3), 647. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11030647>
 22. San-Millán, I. (2023). The key role of mitochondrial function in health and disease. *Antioxidants*, 12(4), 782. <https://doi.org/10.3390/antiox12040782>
 23. Bisaccia, G., Ricci, F., Gallina, S., Di Baldassarre, A., and Ghinassi, B. (2021). Mitochondrial Dysfunction and Heart Disease: Critical Appraisal of an Overlooked Association. *Int J Mol Sci*. 22(2), 614. doi: 10.3390/ijms22020614.
 24. Kulovic-Sissawo, A., Tocantins, C., Diniz, M. S., Weiss, E., Steiner, A., Tokic, S., Madreiter-Sokolowski, C. T., Pereira, S. P., & Hiden, U. (2024). Mitochondrial dysfunction in endothelial progenitor cells: Unraveling insights from vascular endothelial cells. *Biology*, 13(2), 70. <https://doi.org/10.3390/biology13020070>
 25. Marchi, S., Guilbaud, E., Tait, S. W. G., Yamazaki, T., & Galluzzi, L. (2022). Mitochondrial control of inflammation. *Nature Reviews Immunology*. <https://doi.org/10.1038/s41577-022-00760-x>
 26. Dabravolski, S. A., Nikiforov, N. G., Eid, A. H., Nedosugova, L. V., Starodubova, A. V., Popkova, T. V., Bezsonov, E. E., & Orekhov, A. N. (2021). Mitochondrial dysfunction and chronic inflammation in polycystic ovary syndrome. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(8), 3923. <https://doi.org/10.3390/ijms22083923>
 27. Doi, H., & Saito, T. (2024). Unveiling aquatic organ-ism health through eproteins: A contemporary perspective. *Research Ideas and Outcomes*, 10. <https://doi.org/10.3897/rio.10.e127927>
 28. Nevoit, G., Jarusevicius, G., Potyazhenko, M., Mintser, O., Bumblyte, I.A., Vainoras, A. (2025). Mitochondrial Dysfunction and Atherosclerosis: The Problem and the Search for Its Solution. *Biomedicines*, 13, 963. <https://doi.org/10.3390/biomedicines13040963>
 29. Nevoit, G., Jarusevicius, G., Potyazhenko, M., Mintser, O., Bumblyte, I.A., Vainoras, A. (2024). Mitochondrial Dysfunction and Risk Factors for Non-communicable Diseases: From Basic Concepts to Future Prospective. *Diseases*, 12(11), 277. <https://doi.org/10.3390/diseases12110277>
 30. Mintser O.P., Potiazhenko M.M., Nevoit H.V. (2022) Mitochondrialna dysfunktsiia u zahalnomu kontynuumi neinfektsiinykh zakhvoriuvan iz pozytsii systemnoi medytsyny. Chastyna I. Ohliad literatury i rezultaty teoretychnoho doslidzhennia. *Ukrainskyi medychnyi chasopys*, 1-2 (147-148), I-IV: 67-74. <https://doi.org/10.32471/umj.1680-3051.147.227281>.
 31. Brown, D. A., Perry, J. B., Allen, M. E., Sabbah, H. N., Stauffer, B. L., Shaikh, S. R., Cleland, J. G. F., Colucci, W. S., Butler, J., Voors, A. A., Anker, S. D., Pitt, B., Pieske, B., Filippatos, G., Greene, S. J., & Gheorghiade, M. (2016). Mitochondrial function as a therapeutic target in heart failure. *Nature Reviews Cardiology*, 14(4), 238–250. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2016.203>
 32. Khan, M. S., & Butler, J. (2019). Targeting mitochondrial function in heart failure. *JACC: Basic to Translational Science*, 4(2), 158–160. <https://doi.org/10.1016/j.jacbts.2019.03.003>
 33. Aida, H., Takeda, H., & Doi, T. (2021). Analysis of mechanically induced subsurface damage and its removal by chemical mechanical polishing for gallium nitride substrate. *Precision Engineering*, 67, 350–358. <https://doi.org/10.1016/j.precisioneng.2020.10.007>
 34. Zong, Y., Li, H., Liao, P., Chen, L., Pan, Y., Zheng, Y., Zhang, C., Liu, D., Zheng, M., & Gao, J. (2024). Mitochondrial dysfunction: Mechanisms and advances in therapy. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41392-024-01839-8>
 35. Singh, A., Faccenda, D., & Campanella, M. (2021). Pharmacological advances in mitochondrial therapy. *EBioMedicine*, 65, 103244. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2021.103244>
 36. Dzau, V., & Braunwald, E. (1991). Resolved and unresolved issues in the prevention and treatment of coronary artery disease: A workshop consensus statement. *American Heart Journal*, 121(4), 1244–1263. [https://doi.org/10.1016/0002-8703\(91\)90694-d](https://doi.org/10.1016/0002-8703(91)90694-d)
 37. Dzau, V. J., Antman, E. M., Black, H. R., Hayes, D. L., Manson, J. E., Plutzky, J., Popma, J. J., & Stevenson, W. (2006). The cardiovascular disease continuum validated: Clinical evidence of improved patient outcomes. *Circulation*, 114(25), 2871–2891. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.106.655761>

38. Dzau, V. J., Antman, E. M., Black, H. R., Hayes, D. L., Manson, J. E., Plutzky, J., Popma, J. J., & Stevenson, W. (2006a). The cardiovascular disease continuum validated: Clinical evidence of improved patient outcomes. *Circulation*, *114*(25), 2850–2870. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.106.655688>
39. Garcia-Donaire, J. A., & Ruilope, L. M. (2011). Cardiovascular and renal links along the cardiorenal continuum. *International Journal of Nephrology*, *2011*, 1–8. <https://doi.org/10.4061/2011/975782>
40. Dzau, V. (2005). The cardiovascular continuum and renin–angiotensin–aldosterone system blockade. *Journal of Hypertension* *23*, S9–S17.
41. Arocha Rodulfo, J. I. (2020). Aproximación al continuo cardiometabólico. Descripción narrativa. *Clinica e Investigación en Arteriosclerosis*. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2020.10.003>
42. Mintser, O. P., Potiazhenko, M. M., & Nevoit, G. V. (2022). Non-communicable diseases: The concept of a general continuum (first report). *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*, *22*(1), 203–210. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.22.1.203>
43. Toledo, F. G. S., Johannsen, D. L., Covington, J. D., Bajpeyi, S., Goodpaster, B., Conley, K. E., & Ravussin, E. (2017). Impact of prolonged overfeeding on skeletal muscle mitochondria in healthy individuals. *Diabetologia*, *61*(2), 466–475. <https://doi.org/10.1007/s00125-017-4496-8>
44. Powers, S.K., Wiggs, M.P., Duarte, J.A., Zergeroglu, A.M., and Demirel, H.A. (2012). Mitochondrial signaling contributes to disuse muscle atrophy. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* *303*(1), E31–9. doi: 10.1152/ajpendo.00609.2011.
45. Hyatt, H.W., and Powers, S.K. (2021). Mitochondrial Dysfunction Is a Common Denominator Linking Skeletal Muscle Wasting Due to Disease, Aging, and Prolonged Inactivity. *Antioxidants* *10*, 588. doi: 10.3390/antiox10040588.
46. Alway, S. E., Paez, H. G., & Pitzer, C. R. (2023). The role of mitochondria in mediation of skeletal muscle repair. *Muscles*, *2*(2), 119–163. <https://doi.org/10.3390/muscles2020011>
47. Durstine, J.L., Gordon, B., Wang, Z., Luo, X. (2013). Chronic disease and the link to physical activity. *J. Sport. Health Sci.* *2*, 3.
48. Vainoras A. (2015). Complex system approach in evaluation of persons physical activity features. Is part of *Acta Physiologica: Special Issue: Abstracts from the Joint Meeting of the Federation of European Physiological Societies and the Baltic Physiological Societies: Kaunas, Lithuania, 26–29 August 2015: abstracts / Federation of European Physiological Societies. Lithuanian Physiological Society [et al.]. Stockholm: John Wiley & Sons Ltdiley & Sons Ltd*, *215*, S705, 41–41, no. S10–4.
49. Vainoras, A., Daunoravičienė, A., Šiupšinskas, L. Zaveckas, V., Poderys, J., Mauricienė, V., Dulkiniene, I., Svederskienė, V., Poškaitis, V., Sendžikaitė, E. (2008). *Kineziologija*. Kaunas: Vitae Litera.
50. Wells, J.D. (2020). Discovery Beyond the Standard Model of Elementary Particle Physics. In *Springerbriefs in Physics Ser.* Springer: Nature Switzerland AG.
51. Paganini, P. (2023). *Fundamentals of Particle Physics: Understanding the Standard Model*. Cambridge: Cambridge University Press.
52. Hübsch, T. (2023). *Advanced Concepts in Particle and Field Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
53. Nevoit, G., Landauskas, M., McCarty, R., Bumblyte, I. A., Potyazhenko, M., Taletaviciene, G., Jarusevicius, G., & Vainoras, A. (2025). Schumann resonances and the human body: Questions about interactions, problems and prospects. *Applied Sciences*, *15*(1), 449. <https://doi.org/10.3390/app15010449>
54. Davies, P. C. W. (2010). *The Ghost in the Atom: A Discussion of the Mysteries of Quantum Physics*. Cambridge: Cambridge University Press.
55. Nevoit, G. V. (2021). Magnetochemical concept of metabolism: Postulates and main conclusions. part 1. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*, *21*(1), 203–209. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.21.1.203>
56. Nevoit, G. V. (2021b). Magnetochemical concept of metabolism: Postulates and main conclusions. part 2. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*, *21*(2), 229–233. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.21.2.229>
57. Mintser, O. P., Potiazhenko, M. M., Vainoras, A. L., Bumblytė, I. B., & Nevoit, G. V. (2022). Informational analytical representations of the magneto-electrochemical theory of metabolism, life and health. *Український журнал медицини, біології та спорту*, *7*(5), 232–246. <https://doi.org/10.26693/jmbs07.05.232>
58. Mintser, O., Potiazhenko, M., and Nevoit, G. (2023). Informational analytical representations of the magneto-electrochemical theory of life and health. *JAIR*. *2*, 91–98. <https://doi.org/10.25929/38d5-p759>.
59. Mintser, O.P., Potiazhenko, M.M., Nevoit, H.V. (2021). *Mahnitoelektrokhimichna teoriia obminu rechoyvyn. Tom1. Kontseptualizatsiia. Monohrafiia za zah. red. O.P. Mintsera, M.M. Potiazhenka. Kyiv-Poltava, Interservis.*
60. Nevoit, G., Bumblyte, I. A., Potyazhenko, M., & Mintser, O. (2022). Modern biophysical view of electromagnetic processes of the phenomenon of life of living biological systems as a promising basis for the development of complex medicine: The role of cell membranes. *Journal of Complexity in Health Sciences*, *5*(1), 22–34. <https://doi.org/10.21595/chs.2022.22787>
61. Nevoit, G., Vlasova, O., Ryabushko, M., Moiseieva, N., Zviagolska, I., & Potyazhenko, M. (2024). Magnetochemical theory of metabolism

- and life: What is it, when is it needed and what to expect from it for medicine and reflexology (literature review). *Fitoterapia*, (2), 47–62. <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-2-47>
62. Timofejeva, I., McCraty, R., Atkinson, M., Alabdulgader, A. A., Vainoras, A., Landauskas, M., Šiaučiušaitė, V., & Ragulskis, M. (2021). Global study of human heart rhythm synchronization with the earth's time varying magnetic field. *Applied Sciences*, 11(7), 2935. <https://doi.org/10.3390/app11072935>
 63. Nevoit, G., Stankuviene, A., Jaruševičius, G., McCraty, R., Landauskas, M., Potyazhenko, M., Bumblyte, I. A., & Vainoras, A. (2024). The search for new pathogenesis of cardiorenal syndrome: The effect of local Schumann resonance on the occurrence of episodes of kidney disease and myocardial infarction. *Kidneys*, 13(1), 26–38. <https://doi.org/10.22141/2307-1257.13.1.2024.438>
 64. Koutcher, J.A. & Burt, C.T. (1984). Principles of nuclear magnetic resonance. *J Nucl Med*. 25(1). 101–111.
 65. Filyunova, O., Nevoit, G., Potyazhenko, M., & Vainoras, A. (2023). Bioelectronic medicine for sports: Justification of biophysical mechanisms and clinical feasibility of use. *Fitoterapia*, (3), 63–72. <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2023-3-63>
 66. Sylver N. (2011). *The Rife Handbook of Frequency Therapy and Holistic Health Hardcover*, Desert Gate.
 67. Nevoit, G., Filyunova, O., Danylchenko, S., Potyazhenko, M., Mintser, O., Bumblyte, I. A., & Vainoras, A. (2025). Vega test method and diagnosis of non-communicable Diseases: Problems, biophysical diagnostic mechanisms and prospects. *Journal of Complexity in Health Sciences*. <https://doi.org/10.21595/chs.2024.24727>
 68. Mintser, O. P., Semenets, V. V., Potiazhenko, M. M., Podpruzhnykov, P. M., & Nevoit, G. V. (2020). The study of the electromagnetic component of the human body as a diagnostic indicator in the examination of patients with non-communicable diseases: Problem statement. *Wiadomości Lekarskie*, 73(6), 1279–1283. <https://doi.org/10.36740/wlek202006139>
 69. Saqib, Z.A., Dai, J., Menhas, R., Mahmood, S., Karim, M., Sang, X., Weng, Y. (2020). Physical Activity is a Medicine for Non-Communicable Diseases: A Survey Study Regarding the Perception of Physical Activity Impact on Health Wellbeing. *Risk Manag Healthc Policy* 13, 2949-2962. doi: 10.2147/RMHPS.S280339.
 70. Burcin Kubat, G., Bouhamida, E., Ulger, O., Turkel, I., Pedriali, G., Ramaccini, D., Ekinci, O., Ozeklig, B., Atalay, O., Patergnani, S., Nur Sahin, B., Morciano, G., Tuncer, M., Tremoli, E., & Pinton, P. (2023). Mitochondrial dysfunction and skeletal muscle atrophy: Causes, mechanisms, and treatment strategies. *Mitochondrion*. <https://doi.org/10.1016/j.mito.2023.07.003>
 71. Nevoit, G., Filyunova, O., Kitura, O., Mintser, O., Potyazhenko, M., Bumblyte, I. A., & Vainoras, A. (2024). Biophotonics and reflexology: Conceptualization of the role of biophotonic signaling. *Fitoterapia*, (3), 62–78. <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-3-62>
 72. Nevoit, H.V., Poderiienė, K.S., Danylchenko, I., Kitura, O.Ie., Liulka, N.O., Holovchenko, I.V., Potiazhenko, M.M., Mintser, O.P., Yarushchavichus, H., Vainoras A. (2025). Navchalno-naukovyi proiekt «Bioelektronna medytsyna abo podyvys na medytsynu inaksh»: shliakh do zminy paradyhmy. *Ukrainyskyi medychnyi chasopys*, 4 (170) – IV/V, 121-127 *Ukrainian Medical Journal*. <https://doi.org/10.32471/umj.1680-3051.266174>

УДК 616-00-082/.089

НОВІТНІ ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ НЕІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Ганна Невойт^{1,*}, Кристина Подерене², Світлана Данільченко³, Максим Потяженко⁴, Озар Мінцер⁵, Гедимінас Ярушевичус⁶, Альфонсас Вайнорас^{7*}

¹Лабораторія автоматизації серцево-судинних досліджень Інституту кардіології Литовського університету наук про здоров'я, Каунас, Литва

²Кафедра здоров'я та реабілітації Інституту спортивної науки та інновацій Литовського спортивного університету, Каунас, Литва

³Кафедра фізичної терапії та ерготерапії, Херсонський державний університет, Івано-Франківська область, Україна

⁴Кафедра внутрішньої медицини та невідкладної медичної допомоги Полтавського державного медичного університету, Полтава, Україна

⁵Кафедра фундаментальних дисциплін та інформатики Національного університету охорони здоров'я України імені Шупика, Київ, Україна

⁶Лабораторія автоматизації серцево-судинних досліджень Інституту кардіології Литовського

університету наук про здоров'я, Каунас, Литва

⁷Лабораторія автоматизації серцево-судинних досліджень Інституту кардіології Литовського університету наук про здоров'я, Каунас, Литва

ORCID: [0000-0002-1055-7844](https://orcid.org/0000-0002-1055-7844), e-mail: ganna.nevoit@lsmu.lt

ORCID: [0009-0000-4151-0742](https://orcid.org/0009-0000-4151-0742), e-mail: kristina.poderiene@lsu.lt

ORCID: [0000-0001-5312-0231](https://orcid.org/0000-0001-5312-0231), e-mail: svetlanaadanilch@gmail.com

ORCID: [0000-0001-9398-1378](https://orcid.org/0000-0001-9398-1378), e-mail: m.potiazhenko@pdmu.edu.ua

ORCID: [0000-0002-7224-4886](https://orcid.org/0000-0002-7224-4886), e-mail: omintser@gmail.com

ORCID: [0000-0001-9205-1902](https://orcid.org/0000-0001-9205-1902), e-mail: gediminas.jarusevicius@lsmu.lt

ORCID: [0000-0002-5732-8520](https://orcid.org/0000-0002-5732-8520), e-mail: alfonsas.vainoras@lsmu.lt

*Кореспондуючі автори: ganna.nevoit@lsmu.lt; alfonsas.vainoras@lsmu.lt

Резюме. Огляд присвячений пошуку нових напрямків для розв'язання проблеми хронічних неінфекційних захворювань у майбутньому. Термін «неінфекційні захворювання» (НЗЗ) стосується хронічних захворювань внутрішніх органів людини, які не передаються від однієї людини до іншої. Цей термін вперше був використаний медичною академічною спільнотою та Всесвітньою організацією охорони здоров'я наприкінці 20 століття після поглиблення розуміння спільного патогенезу всіх неінфекційних захворювань. Усі неінфекційні захворювання мають тривалий перебіг/катамнез і є результатом поєднання генетичних, фізіологічних, екологічних та поведінкових факторів.

Мета цього перспективного огляду була позначити нові перспективні напрями у вирішенні проблеми хронічних неінфекційних захворювань із позиції сучасних біофізичних знань.

Матеріали і методи: загально наукові і теоретичні методи були використані у теоретичному дослідженні. Результати системного аналізу існуючих нових наукових знань, які потенційно можуть стати основою нових підходів у вирішенні проблеми хронічних неінфекційних захворювань, представлені в огляді.

Результати. В результаті теоретичного дослідження було визначено такі перспективні наукові напрями вирішення проблеми неінфекційних захворювань (НЗЗ) у майбутньому:

- Мітохондріальна дисфункція як нова тенденція в патогенезі НЗЗ та нова терапевтична мішень;
- Континуум НЗЗ – нова модель їх катамнезу;
- Теорія складних систем людського організму – новий підхід до системного вивчення НЗЗ;
- Перспективна роль магнітобіології в пошуку нових механізмів патогенезу НЗЗ;
- Частотно-хвильова модель будови тіла людини – перспективний напрямок у пошуку нових методів діагностики та лікування НЗЗ;
- Кінезіотерапія та регулярні фізичні вправи – науково обґрунтовані способи подолання мітохондріальної дисфункції та НЗЗ.

Висновки: найперспективніші були визначені напрями, пов'язані з поглибленням знань патогенезу хронічних неінфекційних захворювань як основи патології. Це є дослідження, присвячені ролі мітохондрій, створенню нових уявлень про континуум хронічних неінфекційних захворювань, пошуку нових механізмів патогенезу хронічних неінфекційних захворювань на основі нових знань магнітобіології, поглиблення знань про роль міофасціальної системи в енергозабезпеченні тіла людини. Принципово важливе значення має розвиток ідей Теорії організму людини як комплексної системи проф. А. Вайнораса. Перспективним напрямком є дослідження можливостей інструментально-діагностичних комплексів на основі вегеторезонансного тестування та методів біорезонансної терапії у комплексному віданні та лікуванні пацієнтів із хронічними неінфекційними захворюваннями.

Ключові слова: хронічні неінфекційні захворювання, мітохондріальна дисфункція, континуум хронічних неінфекційних захворювань, теорія комплексних систем, кінезіотерапія, біофотонний сигналінг, міофасціальна система.

Стаття надійшла в редакцію 15.07.2025 р.

Стання прийнята до видання 29.08.2025 р.

The team of scientific co-authors and the editorial board of the journal join in congratulating the famous Lithuanian scientist, author of the Theory of Complex Systems of the Human Body, founder of the ideas about the key role of Magnetobiology in the pathogenesis of NCDs, Professor Alfonsas Vainoras, on his 80th birthday. We wish him good health and the fulfillment of all his goals and dreams in life and science.

ЮВІЛЕЙНІ ДАТИ**PROFESSOR ALFONSAS VAINORAS: CONGRATULATIONS ON YOUR 80TH ANNIVERSARY**

Professor Alfonsas Vainoras. Top left is a photo of the main building of the Kaunas Clinic and the Lithuanian University of Health Sciences, and bottom left is a photo of the Institute of Cardiology of the Lithuanian University of Health Sciences, where the hero of the day works.

Професор Альфонсас Вайнорас. Зліва вверху - фотографія головного корпусу клініки Каунасу та Литовського університету наук про здоров'я, зліва внизу – фотографія Інституту Кардіології Литовського університету наук про здоров'я, в якому працює ювіляр.

The Ukrainian academic community and the editorial board of the journal congratulate the outstanding Lithuanian scientist cardiologist, biophysicist, functional medicine doctor, Doctor of Medical Sciences, Professor Alfonsos Vainoras, on his 80th birthday.

Throughout his life, Professor Vainoras' scientific activities were associated with the search for scientific truth and innovative approaches in medicine. And now Professor Vainoras continues to work at the forefront of modern science together with his Ukrainian colleagues. Since 2022, he has been actively expressing his political position and supporting Ukrainian scientists. Together with Ukrainian scientists Professor Ozar Mintser (Shupyk National University of Health Care of Ukraine, Kyiv, Ukraine), Professor Maksym Potyazhenko (Poltava State Medical University, Poltava, Ukraine), Associate Professor Ganna Nevoit (Poltava State Medical University, Poltava, Ukraine; Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania), Associate Professors Svitlana Danilchenko and Igor Golovchenko (Kherson State University, Ivano-Frankivsk region, Ukraine), Professor Alfonsas Vainoras is working on improving the modern paradigm of the pathogenesis of cardiovascular diseases and chronic non-communicable diseases. Over the past few years, thanks to hard work, it has been possible to create innovative concepts that are promising and scientifically valuable for the advancement of world science. Further development of fundamental ideas regarding the role of electromagnetic fields and mechanisms of cell-to-cell communication in the human body is crucial for advancing medicine. This knowledge has significant

paradigm-transforming potential and can be the foundation of future medicine through the application of information technologies and artificial intelligence in patient treatment.

The Ukrainian academic community and the editorial board of the journal thank Professor Alfonsas Vainoras for his dedication to science, for his important work as a scientist, and wish him good health and continued fruitful work for the benefit of world science.

ПРОФЕСОР АЛФОНСАС ВАЙНОРАС: ВІТАЄМО ІЗ 80-РІЧНИМ ЮВІЛЕЄМ

Українська академічна спільнота і редакція журналу вітає із 80-річним ювілеєм видатного литовського вченого кардіолога, біофізика, лікаря функціональної медицини, доктора медичних наук, професора Альфонсаса Вайнораса.

Наукова діяльність професора Вайнораса протягом усього його життя була пов'язана із пошуком наукової істини і новаторськими підходами у медицині. І зараз професор Вайнорас продовжує працювати в авангарді сучасної науки разом із своїми українськими колегами. З 2022 року він активно висловлює свою політичну позицію і підтримує українських науковців. Разом із українськими вченими професором Озаром Мінцером (Національний університет охорони здоров'я України імені Шупика, Київ, Україна), професором Максимом Потяженко (Полтавський державний медичний університет, Полтава, Україна), доцентом Ганною Невоїт (Полтавський державний медичний університет, Полтава, Україна; Литовський університет наук про здоров'я, Каунас, Литва), доцентом Світланою Данільченко та Ігорем Головаченко (Херсонський державний університет, Івано-Франківська область, Україна) професор Альфонсас Вайнорас працює над вдосконаленням сучасної парадигми патогенезу серцево-судинних захворювань та хронічних неінфекційних захворювань.

За останні декілька років завдяки наполегливій праці вдалося створити унікальні новаторські концепти, які є перспективними і науково цінними ідеями для світової науки. Подальший розвиток фундаментальних ідей стосовно ролі електромагнітних полів і електромагнітних механізмів комунікації між клітинами в тілі людини є принципово важливим для подальшого розвитку медицини. Ці знання мають значний парадигмально трансформуючий потенціал і можуть бути фундаментом медицини майбутнього в аспекті застосування інформаційних технологій і штучного інтелекту в лікуванні хворих.

Українська академічна спільнота та редакція журналу дякує професору Альфонсасу Вайнорасу за його відданість науці, за його важливу працю науковця і бажає здоров'я та продовження плідної праці на благо світової науки.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

Категорія —

Автору, який надсилає статтю до редакції журналу, необхідно зареєструватися на сайті журналу «International Medical Herald» та подати статтю за наступним покликанням <https://imh.com.ua/index.php/imh>.

Після реєстрації необхідно оновити сайт, зайти у розділ подання та вибрати опцію «Подати новий матеріал». При подачі статті на сайт необхідно заповнити поле під назвою предмет та вказати відповідну спеціальність, наприклад «Медицина». Назва файлу повинна відповідати прізвищу першого автора.

На початку статті обов'язково необхідно вказати номер телефону автора для подальшого спілкування з редакцією журналу, а також категорію статті (наприклад, **ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ**). До статті обов'язково додати скан-копію експертного висновку про перевірку на наявність академічного плагіату із зазначенням відсотку оригінальності тексту! (Наприклад: можна використати антиплагіатну програму StrikePlagiarism.com або іншу).

Вся робота над статтею відбувається через сайт журналу, де автор спілкується з редакцією та вносить виправлення у статтю, а також може відстежити на якому етапі знаходиться його стаття.

З метою підвищення якості публікацій та індексів цитування наших авторів редакція журналу наполегливо рекомендує подавати статті, написані англійською мовою.

Редакція журналу «International Medical Herald» бере до розгляду для публікації статті за умови, що ні рукопис, ні будь-яка його частина, таблиці, рисунки не були опубліковані раніше в друкованій чи електронній формі і не перебувають на розгляді для публікації у іншому журналі.

Стаття буде опублікована та надрукована в одному із наступних номерів журналу тільки за умови дотримання вимог до оформлення та проходження всіх етапів перевірки!

Категорія статей. Оригінальні дослідження, дискусійні та проблемні статті, випадки з практики, медична освіта, огляд літератури.

Спеціальності: І1 (221)- «Стоматологія», І2 (222) – «Медицина», І4 (225) - медична психологія, І7 (227) – «Терапія та реабілітація (за спеціальностями)», І9 (229) – «Громадське здоров'я», Е1 (091) – «Біологія та біохімія»

Мова публікації. Мови статті: англійська, українська, німецька, польська (змішані в одному номері).

Автор зобов'язаний ретельно вчитати і відредагувати текст рукопису. Зміст викладати чітко, без повторень, користуватися англійським (українським) правописом, вживати англійську (українську) термінологію і дотримуватися норм літературної англійської (української) мови. Статті англійською мовою, які перекладені з української, мають супроводжуватися текстом на мові оригіналу, оформленому відповідно до встановлених вимог. Такі статті попередньо проходять у редакції перевірку якості перекладу. У випадку виявлених змістових невідповідностей стаття повертається. Одиниці вимірювання за системою СІ.

Вимоги до оформлення статей.

Рукопис необхідно оформити за допомогою MS Office на стандартному аркуші формату А4 (210x297 мм), шрифт – «Times New Roman», **розмір шрифту** – 14, **інтервал** – 1,5, **абзацний відступ** - 1,25 мм, **вирівнювання** - по ширині. **Поля документа** 20 мм (з усіх сторін), обсяг 18 - 30 сторінок.

Структура статті:

• Шифр УДК.

• Назва статті (великими літерами (необхідно виділити текст і натиснути на вкладці «Основне» у групі «Шрифт» кнопку «Змінити регістр» (Аа), щоб усі букви в тексті набули верхнього регістра, оберіть «УСІ ВЕЛИКІ»), жирним шрифтом, вирівнювання по середині, одинарний міжрядковий інтервал).

• Ініціали автора (авторів), прізвища, мовою статті (кількість авторів однієї статті не повинна перевищувати п'яти осіб!) – нежирним шрифтом, вирівнювання по лівому краю, одинарний міжрядковий інтервал.

• Установа (повна назва, кафедра, місто, країна, ORCID ID (кожного автора у тій послідовності як вони подані у статті), e-mail) – курсивом, нежирним шрифтом, вирівнювання по лівому краю, одинарний міжрядковий інтервал.

• Резюме пишеться мовою статті на початку, а українське резюме в кінці статті (обсяг 3000 знаків (2950-3000) без пробілів та ключових слів), у них вказуються УДК, назва статті, ініціали та прізвища авторів, назва установи (повна назва, кафедра, місто, країна, ORCID ID, e-mail, (кожного автора!)), у них повністю відображається зміст статті, оригінальні дослідження повинні містити чітко виділену мету, методи, результати дослідження та висновки

• Ключові слова (українською та англійською мовами) – 10-12 слів чи словосполучень (пишуться в кінці кожного резюме).

Статті присвячені огляду літератури або випадкам з практики можуть містити не всі структури статті.

Основні розділи статті:

1. Вступ. Інформація (у тому числі довідкового характеру), необхідна для того, щоб зрозуміти Ваші дослідження і причини проведення. У цьому розділі статті необхідно вказати передумови до проведення дослідження: дати загальне розуміння проблеми, якою Ви займаєтеся, і аргументовано обґрунтувати актуальність Вашого до-

слідження.

2. Обґрунтування дослідження. Дати відповідь на питання про необхідність проведеного автором дослідження. Мета висвітлює невирішені іншими вченими частини досліджуваної проблеми і вказує на не зайнята «нішу» досліджень. Цей розділ пишеться на підставі публікацій періодичних наукових видань (книги, підручники, монографії до таких не належать). Огляд періодики з проблеми, що досліджується автором, повинен включати джерела не більше 5-річної давності і обов'язковий огляд закордонних наукових періодичних видань з проблеми, що досліджується автором. Кількість іноземних джерел має бути не меншою 40 %. Допустимий рівень самоцититування – не більше 30 %. Обов'язковим при використанні покликань на літературні джерела є критичний аналіз цих джерел, тобто зазначення того, що авторам робіт вдалося досягти, а чого ні. При цьому бажаний такий аналіз по кожному джерелу (використання широкого діапазону покликань типу «у роботах [3–7]» не рекомендується). Розділ «**Обґрунтування дослідження**» повинен дати читачеві розуміння того, для чого проводилося дослідження, результати якого автор збирається опублікувати в статті.

3. Мета дослідження. Необхідно чітко сформулювати мету дослідження, яка повинна логічно випливати з розділу «**Обґрунтування дослідження**». Мета дослідження, може бути сформульована у **Гіпотезі**, яку автор хотів підтвердити або спростувати.

(ПОРАДА: Не пишть фрази типу: «Метою нашої роботи було порівняння препарату А і препарату В при патології С»). Пишіть те, що дозволило б зрозуміти, **що саме автори очікують побачити в результаті такого порівняння**).

4. Матеріали і організація досліджень. У *Матеріалах* автор повинен довести репрезентативність матеріалу: характеристики хворих (чи інших об'єктів дослідження), спосіб їх відбору. Умови проведення дослідження (база) повинні бути викладені настільки детально, щоб читач міг самостійно вирішити, чи правильно вони описані і чи відповідає опис конкретних умов його клінічної практики.

(ПОРАДА: для репрезентативності автор повинен пояснити 3 головні моменти:

- Відповісти на питання: «Чому було обрано саме цей, а не інший матеріал?».
- Викласти принцип відбору матеріалу (описані критерії включення/виключення об'єктів дослідження).
- Пояснити принцип і сенс поділу матеріалу на будь-які групи (за віком, статтю тощо).

Увага! Пояснення типу «традиційно» і подібне неприйнятні.

Організація досліджень. У цій частині розділу необхідно:

- Обґрунтувати, чому був застосований саме цей, а не якийсь інший метод.
- Сформулювати критерії оцінки ефекту або результату застосовуваного методу.

Увага! Методи кількісного аналізу кращі, ніж описові. Тому, якщо вони не застосовуються і їх відсутність не має видимого обґрунтування, потрібно вказати, *чому не використовуються методи статистики*. Розділ необхідно назвати так, щоб були зрозумілі «експериментальна» і «методична» складові авторського дослідження.

Під час проведення експериментів за участі донорів та/або пацієнтів, із залученням будь-яких матеріалів людського походження може бути використане формулювання: «Дослідження було виконане відповідно до принципів Гельсінської Декларації. Протокол дослідження погоджений Локальним етичним комітетом (ЛЕК) для всіх, хто брав участь». А для досліджень з участю лабораторних тварин: «Під час проведення експериментів з лабораторними тваринами всі біоетичні норми і рекомендації були дотримані».

Даний розділ повинен містити інформацію про згоду пацієнтів і добровольців взяти участь у дослідженнях, отриманні ними детальних роз'яснень про те, які процедури вони будуть проходити («На проведення досліджень була отримана поінформована згода пацієнтів (батьків дітей або їхніх опікунів)»).

Написана стаття з використанням програмного забезпечення для обробки статистичних даних чи інших методик, автору необхідно вказати номер ліцензії програми або де знаходиться програма чи посилання в інтернеті.

5. Результати дослідження. У цьому розділі необхідно відобразити всі отримані під час дослідження результати, причому тільки в такому вигляді, який можна сформулювати як «голі факти». Інтерпретувати результати в цьому розділі не потрібно! У цьому розділі рекомендується подавати матеріали наступним чином:

– Як і в розділі «Матеріали і методи» результати, які відповідають різним експериментам, можна розділити на підрозділи;

– Результати повинні бути представлені в логічному порядку, причому рекомендується приводити результати в порядку важливості, не обов'язково використовувати той порядок, в якому проводилися експерименти;

– Не слід дублювати дані, які наведені на малюнках, графіках і в таблицях. Поширеною помилкою є приведення даних, відображених в малюнках і таблицях в тексті статті. Замість цього в тексті статті слід узагальнити той матеріал, який читач знайде в таблиці або звернути увагу читача на головні пункти в наведеному малюнку або таблиці. Читачеві, як правило, легше читати дані в таблиці, ніж в тексті статті.

(ПОРАДА: Існує відома приказка в англійській мові: «Картинка коштує 1000 слів». Це означає, що зображення може пояснити висновки набагато краще, ніж текст. Тим не менш, уникайте надмірних малюнків і таблиць. Якщо даних для повноцінних таблиць та рисунків не вистачає, краще цю інформацію описати в тексті).

6. Обговорення результатів. У даному розділі статті Ви повинні висловити свою точку зору на отримані

результати дослідження. Іншими словами, необхідно дати відповідь на головне питання: «Що Ваші результати означають (у Вашій інтерпретації)?». У цьому розділі Ви повинні: обговорити Ваші результати в порядку від найбільш до найменш важливих; порівняти Ваші результати з результатами інших дослідників – які в них є розбіжності та обговорити їх причини; можна запропонувати додаткові дослідження для поліпшення або поглиблення отриманих результатів.

7. Висновки. У даному розділі статті обов'язково вкажіть ще раз основні узагальнюючі результати по Вашій роботі, звертаючи особливу увагу на відповідність висновків поставленої мети дослідження з розділу статті «Мета дослідження» – вони повинні збігатися. Це означає, що Висновки повинні відображати конкретні отримані автором результати, на підставі яких можна зробити висновок про наукову новизну і можливості практичного застосування результатів дослідження, викладених у статті.

(ВАЖЛИВО! Висновки мають бути подані таким чином, щоб читач (будь-то вчений або практикуючий лікар), прочитавши тільки Висновки, захотів прочитати всю статтю).

8. Для статей категорії «Оригінальні дослідження» додати розділ «Перспективи подальших досліджень».

9. Конфлікт інтересів. При наявності конфлікту інтересів необхідно конкретизувати. У разі відсутності конфлікту інтересів, необхідно вказати фразу: «Автори декларують, що не мають конфлікту інтересів стосовно даного дослідження, в тому числі фінансового, особистісного характеру, авторства чи іншого характеру, що міг би вплинути на дослідження та його результати, представлені в даній статті.» Публікація даних про конфлікт інтересів у статті є обов'язковою!

10. Фінансування. Вказати джерела фінансування. В разі, якщо фінансування відсутнє, необхідно зазначити: «Дослідження проводилося без фінансової підтримки.»

11. Подяка. Автори можуть подякувати за сприяння у підготовці, написанні та/або публікації статті. Можуть бути зазначені джерела підтримки, включаючи спонсорство.

12. Оформлення малюнків / таблиць. Наводяться в тексті статті, без обтікання; посилання на таблиці та малюнки наводяться також у тексті статті (табл. 1, рис. 1); всі рисунки повинні бути у форматі JPG (з роздільною здатністю 300dpi); у таблиці не повинно бути порожніх клітинок оформлені згідно з вимогами ДАКУ України і розміщені по тексті.

13. Література. Літературу підписуємо словом References. Список використаної літератури в статті необхідно оформити відповідно до стилю цитування APA – **American Psychological Association**. Посилання на використані джерела оформляються у міру появи в тексті у квадратних дужках [1, 2, 3, 10]. Роботи, які в оригіналі опубліковані кирилицею, повинні бути транслітеровані латиницею. Обов'язково у кінці кожного літературного джерела вказати doi! Кількість літературних джерел не повинна перевищувати 25. Передача українських літер повинна здійснюватися згідно з Постановою Кабінету міністрів України №55 від 27 січня 2010 року «Про впорядкування транслітерації українського алфавіту латиницею». Рекомендуємо використовувати публікації у журналах, що індексуються у міжнародних наукометричних базах, до прикладу, Scopus, Web of Science та опубліковані не пізніше, ніж за останні 3–5 років).

Примітка: 1. Буквосполучення «зг» відтворюється латиницею як «zgh» (наприклад, Згорани-Zghorany) на відміну від «zh» - відповідника української літератури «ж».

2. М'який знак і апостроф не відтворюються.

3. Транслітерація прізвищ та імен осіб і географічних назв здійснюється шляхом відтворення кожної літери латиницею.

Редакція наголошує, що основним джерелом наукової інформації є наукова стаття за останні п'ять років!

14. Договір про право на друк.

Підписання договору про право на публікацію та розповсюдження статті є обов'язковим при поданні статті.

Відомості про авторів подавати обов'язково (окремим файлом) українською та англійською мовами:

- П.І.Б. (повністю)

- Посада, звання, місце роботи, ORCID ID (<https://orcid.org/register>)

- Контактний телефон та адреса електронної пошти (обов'язково)

Для з'ясування будь-яких питань щодо публікації статті автор (автори) можуть звертатися за адресою: info@imh.com.ua

Ці правила складені на основі «Єдиних вимог до рукописів, що надаються в біомедичні журнали» (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals), розроблених Міжнародним комітетом редакторів медичних журналів (International Committee of Medical Journal Editors), а також з урахуванням вимог Наказу № 1220 від 23.09.2019 («Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук») і вимог до видань, включених у «Перелік наукових фахових видань України», згідно з Наказом № 32 від 15.01.2018 р. Міністерства освіти і науки, молоді і спорту України.

Всі статті рекомендовано до публікації на засіданні редакційної колегії після рецензування, комп'ютерний набір і верстка редакції журналу «International Medical Herald».

Підписано до видання Протоко №6 від 28.08.2025 р.
76018, м. Івано – Франківськ, вул. Шевченка 91/2

Цілковите або часткове розмноження в будь-який спосіб матеріалів, опублікованих у цьому виданні, допускається лише з письмового дозволу редакції.

Відповідальність за зміст рекламних матеріалів несе рекламодавець.

Відповідальність за зміст статті несуть автори статті.