

Українська академія наук
Полтавський державний медичний університет



**ВІСНИК
ПРОБЛЕМ БІОЛОГІЇ
І МЕДИЦИНИ**

**BULLETIN OF PROBLEMS
IN BIOLOGY AND MEDICINE**

Випуск 2 (181)

DOI 10.29254

ISSN 2077-4214

E-ISSN 2523-4110

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

ВІСНИК ПРОБЛЕМ БІОЛОГІЇ І МЕДИЦИНИ

BULLETIN OF PROBLEMS IN BIOLOGY AND MEDICINE

Український
науково-практичний журнал
засновано у листопаді 1993 року

ЖУРНАЛ

виходить 1 раз на квартал

Випуск 2 (181)

Рекомендовано

Вченою радою

Полтавського державного

медичного університету

Протокол № 10, від 13.05.2026 р.

Включений до індексу цитування
Google Scholar.

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

*Відповідно до постанови
президії ДАК України
від 11 жовтня 2000 р. №1-03/8,
від 13 грудня 2000 р. №1-01/10,
від 14.10.2009 р. №1-05/4,
від 29.09.2014 №1081,
від 07.05.2019 р. №612,
від 28.12.2019 р. №1643.*

*журнал пройшов перереєстрацію
і внесений до списку друкованих періодичних
видань, що включаються до переліку наукових
фахових видань України (Категорія Б),
в якому можуть публікуватися результати
дисертаційних робіт
на здобуття наукових ступенів*

© ПДМУ (м. Полтава), 2026

Підписано до друку 22.05.2026

Замовлення № 1258

Тираж 200 примірників

**Біологія, медицина,
стоматологія, педіатрія**

БІЛАШ С. М., д. біол. н.

– головний редактор (м. Полтава)

ПРОНІНА О. М., д. мед. н.

– заступник головного редактора (м. Полтава)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

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

AZIZOVA GULNARA, Professor, Doctor of Philosophy, (Baku, Azerbaijan)

ISLAMZADA FUAD, Associate Professor, Doctor of Philosophy, (Baku, Azerbaijan)

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

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

БЄЛЯЄВА О. М., к. пед. н. (м. Полтава, Україна)

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

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

ДЕМКОВИЧ А. Є., д. мед. н. (м. Тернопіль, Україна)

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

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

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

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

ЛАЗУРЕНКО В. В., д. мед. н. (м. Харків, Україна)

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

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

МАЄВСЬКИЙ О. Є., д. мед. н. (м. Київ, Україна)

МАСНА З. З., д. мед. н. (м. Львів, Україна)

МАТЕШУК-ВАЦЕБА Л. Р., д. мед. н. (м. Львів, Україна)

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

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

НЕФЬОДОВА О. О., д. мед. н. (м. Дніпро, Україна)

ОМЕЛЬЧЕНКО Т. М., д. мед. н. (м. Київ, Україна)

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

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

САРАФІНЮК Л. А., д. біол. н. (м. Вінниця, Україна)

СИДОРЧУК Л. П., д. мед. н. (м. Чернівці, Україна)

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

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

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

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

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

ФОМІНА Л. В., д. мед. н. (м. Вінниця, Україна)

ХМАРА Т. В., д. мед. н. (м. Чернівці, Україна)

ШАТОРНА В. Ф., д. біол. н. (м. Дніпро, Україна)

ВІСНИК ПРОБЛЕМ БІОЛОГІЇ І МЕДИЦИНИ

ЗАСНОВНИКИ:

Українська академія наук (м. Київ)

Полтавський державний медичний університет (м. Полтава)

Порядковий номер випуску і дата його виходу в світ:

Випуск 2(181) від 27.05.2026 р.

Адреса редакції:

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

кафедра анатомії з клінічною анатомією та оперативною хірургією

Свідоцтво про Державну реєстрацію:

КВ №10680 від 30.11.2005 р.

Рішення Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення щодо реєстрації суб'єкта у сфері друкованих медіа № 1087 від 28.03.2024 р. Ідентифікатор медіа R30-03780.

Відповідальний за випуск: О. М. Проніна

Технічний секретар: Я. О. Олійніченко

Комп'ютерна верстка: А. І. Кушпільов

Художнє оформлення та тиражування: Ю. В. Мирон

Інформаційна служба журналу:

м. Полтава, тел. (0532) 60-95-84, 60-96-12, (050) 668-68-51, (098) 202-34-31

Зміст / Contents

ПАМ'ЯТНІ ДАТИ / MEMORIAL DATES		
<p>Bilash S. M., Pronina O. M., Pirog-Zakaznikova A. V., Koptev M. M., Oliinichenko Ya. O., Donchenko S. V., Oleksienko V. V., Mamai O. V. Humanity as a Lifelong Calling (in Memory of Professor Mykola Serhiiovych Skrypnikov) (1936–2010)</p>	7	<p>Білаш С. М., Проніна О. М., Пирог-Заказникова А. В., Коптев М. М., Олійніченко Я. О., Донченко С. В., Олексієнко В. В., Мамай О. В. Людяність як покликання довжиною у життя (пам'яті професора Миколи Сергійовича Скрипнікова) (1936–2010)</p>
<p>Klymenko L. O. M. M. Gubergrits – a famous Ukrainian clinician To the 140th anniversary of his birth</p>	10	<p>Клименко Л. О. М.М. Губергріц – відомий український клініцист До 140 річчя з дня народження</p>
ОГЛЯДИ ЛІТЕРАТУРИ / LITERATURE REVIEWS		
<p>Bieliaiev I. S. Toxic effects of synthetic food additives E621, E250, and E124 on the organism: current state of the problem</p>	12	<p>Беляєв І. С. Токсичний вплив синтетичних харчових добавок E621, E250 та E124 на організм: сучасний стан проблеми</p>
<p>Bieliaieva O. M., Lysanets Yu. V., Synytsia V. H., Hutsol M. I., Solohor I. M., Kyryk T. V., Taran Z. M. Latin as a universal language of botanical nomenclature: historical development and contemporary significance</p>	17	<p>Беляєва О. М., Лисанець Ю. В., Синиця В. Г., Гуцол М. І., Сологор І. М., Кірик Т. В., Таран З. М. Латина як універсальна мова ботанічної номенклатури: історичний розвиток і сучасне значення</p>
<p>Bobyk Y. Y. Molecular-genetic markers of individual sensitivity to hormonal therapy in the treatment of advanced forms of endometriosis</p>	24	<p>Бобик Ю. Ю. Молекулярно-генетичні маркери індивідуальної чутливості до гормональної терапії під час лікування поширених форм ендометріозу</p>
<p>Boiarchuk O. D., Derevianko T. V., Rudenko T. V., Pluzhnikova T. V. Current issues in developmental physiology</p>	30	<p>Боярчук О. Д., Дерев'янку Т. В., Руденко Т. В., Плужнікова Т. В. Актуальні проблеми фізіології розвитку</p>
<p>Bubyr L. M. Phenotypes of food allergies: clinical heterogeneity and current approaches to diagnostic verification</p>	36	<p>Бубир Л. М. Фенотипи харчової алергії: клінічна гетерогенність та сучасні підходи до верифікації діагнозу</p>
<p>Vereshchako R. I., Gorobeiko M. B. Fluorescence-guided surgery for the management of thyroid and parathyroid neoplasms: the role of a modern method in prevention of disabling complications</p>	43	<p>Верещачко Р. І., Горобейко М. Б. Флуоресцент-керована хірургія в лікуванні пухлин щитоподібної та прищитоподібної залози: роль сучасного методу в мінімізації інвалідизуючих ускладнень</p>
<p>Dunaieva I. P., Kravchun P. P., Kryvoshapka O. V., Pautina O. I., Doroshenko O. M., Shapoval O. M. Pharmacological approaches to the treatment of migraine: the role of rizatriptan in the relief of attacks (literature review)</p>	48	<p>Дунаєва І. П., Кравчун П. П., Кривошапка О. В., Паутіна О. І., Дорошенко О. М., Шаповал О. М. Фармакологічні підходи до лікування мігрені: роль ризатриптану у купіруванні нападів (огляд літератури)</p>
<p>Zhdan V. M., Babanina M. Yu., Volchenko H. V., Kitura Ye. M., Tkachenko M. V., Kyrian O. A., Ivaniitsky I. V., Lebed V. G. Symptom control and patient safety in chronic orthostatic hypotension</p>	56	<p>Ждан В. М., Бабаніна М. Ю., Волченко Г. В., Кітура Є. М., Ткаченко М. В., Кир'ян О. А., Іваницький І. В., Лебідь В. Г. Контроль симптомів і безпека пацієнта при хронічній ортостатичній гіпотензії</p>
<p>Zaikina T. S., Rynchak P. I., Tytova G. Yu. Cardioprotective effects of glucagon-like peptide-1 agonists: a review of randomized clinical trials</p>	62	<p>Зайкіна Т. С., Ринчак П. І., Титова Г. Ю. Кардіопротекторні ефекти агоністів глюкагоноподібного пептиду-1: огляд рандомізованих клінічних досліджень</p>
<p>Zakharov S. V., Makarenko O. V. Pharmacotherapeutic tactics of treatment of absceding perifolliculitis of the scal</p>	67	<p>Захаров С. В., Макаренко О. В. Фармакотерапевтична тактика лікування абсцедуючого перифолікуліту голови</p>
<p>Koval O. I., Chehertma E. I. Current perspectives on caries prevention in children and adolescents in different countries worldwide</p>	72	<p>Коваль О. І., Чегертма Е. І. Сучасні погляди на профілактику карієсу у дітей та підлітків різних країн світу</p>
<p>Kogut V. V., Dzhuran B. V. Urodynamic study: opportunities and complications</p>	78	<p>Когут В. В., Джуран Б. В. Уродинамічне дослідження – можливості та ускладнення</p>
<p>Koniushavska A. A. Rickets-like diseases in pediatric practice: challenges in differential diagnosis and current opportunities (a literature review and case observations)</p>	84	<p>Конюшевська А. А. Рахітоподібні захворювання в практиці педіатра: труднощі диференційної діагностики та сучасні можливості (огляд літератури та власні спостереження)</p>

ЗМІСТ / CONTENTS

<i>Kuz V. S., Teslenko O. I., Kuz H. M., Balia H. M., Lunkova Yu. S., Shemetov O. V., Martynenko I. M.</i> 3D-scanning in prosthetic dentistry: advantages, disadvantages, and development prospects	98	<i>Кузь В. С., Тесленко О. І., Кузь Г. М., Баля Г. М., Лунькова Ю. С., Шеметов О. В., Мартиненко І. М.</i> 3D-сканування в ортопедичній стоматології: переваги, недоліки та перспективи розвитку
<i>Petrushanko T. O., Ilenko N. M., Boychenko O. M., Ilenko-Lobach N. V.</i> The impact of patients' psychological status on the course of oral lichen planus (a literature review)	103	<i>Петрушанко Т. О., Іленко Н. М., Бойченко О. М., Іленко-Лобач Н. В.</i> Вплив психологічного статусу пацієнтів на перебіг червоного плескатоного лишая у ротовій порожнині (огляд літератури)
<i>Prokhorova M. P., Karulina Y. V.</i> Impaired motor function of the upper digestive tract in gastroesophageal reflux disease in children	108	<i>Прохорова М. П., Каруліна Ю. В.</i> Порушення моторної функції верхнього відділу травного каналу при гастроєзофагеальній рефлюксній хворобі у дітей
<i>Semenko A. V.</i> Analysis of social-clinical prevention of dry eye syndrome to preserve the health of the population	116	<i>Семенко А. В.</i> Аналіз соціально-клінічної превенції синдрому сухого ока як засіб збереження зорового здоров'я населення
<i>Skrypnikova T. P., Zubkova L. P., Pyndus T. O., Bocharov V. A., Khmil T. A.</i> Syndromic combined lesions of oral structures, skin, and other human organs and systems	121	<i>Скрипнікова Т. П., Зубкова Л. П., Пиндус Т. О., Бочаров В. А., Хміль Т. А.</i> Синдромні поєднані ушкодження структур рота, шкіри та інших органів і систем організму людини
<i>Tarashevska Yu. Ye, Davydenko V. Yu., Tsvetkova N. V., Sokolovska V. M., Davydenko G. M.</i> Magnetic fixation for dental dentures (literature review)	127	<i>Тарашевська Ю. Є., Давиденко В. Ю., Цветкова Н. В., Соколовська В. М., Давиденко Г. М.</i> Магнітна фіксація для зубних протезів (огляд літератури)
<i>Khashcha I. I.</i> Clinical effectiveness of a multimodal approach to the management of chronic pelvic pain in women with endometriosis	136	<i>Хаща І. І.</i> Клінічна ефективність мультимодального підходу до управління хронічним тазовим болем у жінок з ендометріозом
БИОЛОГИЯ / BIOLOGY		
<i>Zagout I. M., Shatorna V. F.</i> Dynamics of biochemical indicators of rat blood under conditions of chronic cadmium exposure and compensatory effect of biogenic metals succinates	142	<i>Закут І. М., Шаторна В. Ф.</i> Динаміка біохімічних показників крові щурів за умов хронічного впливу кадмію та компенсаторного впливу сукцинатів біогенних металів
<i>Lomyha L. L., Kolosova I. I.</i> Experimental determination of changes in biochemical blood parameters of rats as prognostic markers for the development of cardiac pathology under the influence of cadmium chloride	147	<i>Ломыга Л. Л., Колосова І. І.</i> Експериментальне визначення зміни біохімічних показників крові щурів як прогностичних маркерів розвитку серцевої патології при впливі хлоридом кадмію
<i>Partem O. O., Tarnovska A. V.</i> Influence of physical factors on the survival of ixodid ticks	152	<i>Партем О. О., Тарновська А. В.</i> Вплив фізичних чинників на виживаність іксодових кліщів
<i>Ustimenko Ya. O., Lukyantseva H. V.</i> Baseline heterogeneity of metabolic syndrome in middle-aged women: a comprehensive pre-intervention assessment	158	<i>Устіменко Я. О., Лук'янцева Г. В.</i> Вихідна гетерогенність метаболічного синдрому у жінок другого зрілого віку: комплексна доінтервенційна оцінка
КЛІНІЧНА ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА МЕДИЦИНА / CLINICAL AND EXPERIMENTAL MEDICINE		
<i>Bortei A. R., Zamorskii I. I.</i> Effect of melatoninergic drugs on animal survival in acute kidney injury	165	<i>Бортей А. Р., Заморський І. І.</i> Виживаність тварин при гострому пошкодженні нирок на тлі застосування мелатонінергічних лікарських засобів
<i>Buryanov O. A., Kvasha V. P., Pasenko M. S., Zahovenko M. A., Karpinsky M. Yu., Yaresko O. V.</i> Stress-strain state of a model of a lower leg with a tibial defect under the influence of a bending load acting in the frontal plane at different angles of rod insertion	169	<i>Бур'янов О. А., Кваша В. П., Пасенко М. С., Заговенко М. А., Карпінський М. Ю., Яреско О. В.</i> Напружено-деформований стан моделі гомілки з дефектом великогомілкової кістки під впливом згинаючого навантаження, що діє у фронтальній площині, при різних кутах проведення стрижнів
<i>Lazurenko V. V., Ovcharenko O. B., Zhelezniakov O. Yu., Tertyshnyk D. Yu., Kudin I. D., Komova V. O.</i> Premature placental abruption in a pregnant woman with tetraparesis and intrauterine infection (a clinical case)	178	<i>Лазуренко В. В., Овчаренко О. Б., Железняков О. Ю., Тертишник Д. Ю., Кудін І. Д., Комова В. О.</i> Передчасне відшарування плаценти у вагітної з тетрапарезом та внутрішньоутробною інфекцією (клінічний випадок)

ЗМІСТ / CONTENTS

Madatli A. H. Promising therapeutic approaches for lipoid necrobiosis	184	Мадатлі А. Н. Перспективні напрями у лікуванні ліпоїдного некробіозу
Todurov I. M., Plehutsa O. I., Strukov Y. S. Pubic region plasty (monsplasty) as a staged body-contouring procedure after weight loss in patients with obesity and concomitant metabolic syndrome	188	Тодуров І. М., Плегуща О. І., Струков Є. С. Пластика лобкової ділянки, як етапний метод корекції тіла, після втрати ваги у пацієнтів з ожирінням та супутнім метаболічним синдромом
Shkabara A. V., Ushakova G. O., Sevrynovska O. V. Stress-dependent modulation of the association between electroencephalographic alpha activity and visual memory performance in students from a frontline region	199	Шкабара А. В., Ушакова Г. О., Севериновська О. В. Стрес-залежна модуляція взаємозв'язку між альфа-активністю електроенцефалограми та ефективністю зорової пам'яті у студентів прифронтового регіону
МЕДИЧНА ОСВІТА / MEDICAL EDUCATION		
Bilanov O. S. The case method in the training system of future healthcare professionals: formation of legal competence in the process of studying medical law	206	Біланов О. С. Кейс-метод у системі підготовки майбутніх медичних працівників: формування правової компетентності у процесі вивчення медичного права
Dmytrenko M. I. Prospects and effectiveness of artificial intelligence application in orthodontics	211	Дмитренко М. І. Перспективи та результативність використання штучного інтелекту в ортодонтії
Dubrovina O. V., Borisova Z. O., Kolomiets S. V., Nazarenko Z. Y., Moisieieva N. V., Gorbachenko O. B., Kolomiets B. S., Zelenskyi D. R. Pedagogical culture and professional image of research and teaching staff in the modern educational and clinical environment of a higher medical education institution in Ukraine under martial law	216	Дубровіна О. В., Борисова З. О., Коломієць С. В., Назаренко З. Ю., Моїсєєва Н. В., Горбаченко О. Б., Коломієць Б. С., Зеленський Д. Р. Педагогічна культура та професійний імідж науково-педагогічного працівника в сучасному освітньо-клінічному середовищі закладу вищої медичної освіти України в умовах воєнного стану
Lutsenko O. A. Modern transformation of presentation of lecture material on pharmacology to future doctors	222	Луценко О. А. Сучасна трансформація викладу лекційного матеріалу з фармакології майбутнім лікарям
МЕТОДИ ТА МЕТОДИКИ / METHODS AND METHODOLOGIES		
Piontkovskiy V. K., Fyk M. I., Ponomaryov V. I., Tkachenko V. V., Sochnieva A. L., Kritsak V. V., Tantsura Ye. O., Tkachenko V. I., Yakovenko S. V., Akhmedova K. M. Biophysical foundations of gadget-oriented telerehabilitation: towards standardized multimodal protocols in modern physiotherapy in Ukraine	228	Піонтковський В. К., Фік М. І., Пономарьов В. І., Ткаченко В. В., Сочнева А. Л., Крицак В. В., Танцуря Є. О., Ткаченко В. І., Яковенко С. В., Ахмедова К. М. Біофізичні основи телереабілітації на основі гаджетів: до стандартизованих мультимодальних протоколів у сучасній фізіотерапії України
МІКРОБІОЛОГІЯ / MICROBIOLOGY		
Ivakhniuk T. V., Smiianov V. A., Smiianova O. I., Shtainberher R. M., Pikhhirova A. V., Makarenko O. M., Holubnycha V. M. Microbial spectrum and antimicrobial susceptibility of otopathogens isolated from patients with otitis	237	Івахнюк Т. В., Сміянов В. А., Сміянова О. І., Штайнбергер Р. М., Піхтір'ова А. В., Макаренко О. М., Голубнича В. М. Мікробний спектр та чутливість до антимікробних препаратів отопатогенів виділених від пацієнтів з отитами
МОРФОЛОГІЯ / MORPHOLOGY		
Hnatyuk M. S., Chernetsky A. A., Stets N. Ya., Tatarchuk L. V. Quantitative morphological aspects of the study of thyroid gland structures in white rats under the conditions of long-term postresection portal hypertension	243	Гнатюк М. С., Чернецький А. А., Стець Н. Я., Татарчук Л. В. Кількісні морфологічні аспекти вивчення структур щитоподібної залози у білих щурів за умов тривалої післярезекційної портальної гіпертензії
Zyuzin D. V., Frenkel Y. D., Chernov V. S., Pshychenko V. V., Bereza I. V. Topographoanatomic features of the posterior cranial fossa of the base of the dog skull	247	Зюзін Д. В., Френкель Ю. Д., Черно В. С., Пшиченко В. В., Береза І. В. Топографоанатомічні особливості задньої черепної ямки основи черепа собаки

ЗМІСТ / CONTENTS

<p>Nebesnyi O. R., Ivanchuk I. M., Hrymalyuk O. I., Tupol L. D., Nebesna Z. M. Ultrastructural changes of hemocapillaries in the cerebral cortex of white rats under experimental oncogenesis</p>	253	<p>Небесний О. Р., Іванчук І. М., Грималюк О. І., Тупол Л. Д., Небесна З. М. Ультраструктурні зміни гемокапілярів кори великих півкуль головного мозку білих щурів при експериментальному онкогенезі</p>
<p>Soltys R. M., Khmara T. V. Morphometric characteristics and individual anatomical variability of the infratemporal fossa in the prenatal period of human ontogenesis</p>	257	<p>Солтис Р. М., Хмара Т. В. Морфометрична характеристика та індивідуальна анатомічна мінливість підскроневої ямки в пренатальному періоді онтогенезу людини</p>
СОЦІАЛЬНА МЕДИЦИНА, ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я / SOCIAL MEDICINE, ECONOMY AND HEALTH CARE ORGANIZATION		
<p>Horlach T. M. Substantiation of the feasibility of implementing functional status impairment screening among elderly people according to the WHO ICOPE concept into primary health care practice</p>	264	<p>Горlach Т. М. Обґрунтування доцільності впровадження скринінгу порушень функціонального стану серед населення старших вікових груп за концепцією ВООЗ ICOPE у практику первинної медичної допомоги</p>
СТОМАТОЛОГІЯ / DENTISTRY		
<p>Dombrovych S. V., Rozhko M. M. Analysis of the impact of wartime stress factors on the emotional state, behavioral reactions and dental health of the population of Ukraine</p>	271	<p>Домбрович С. В., Рожко М. М. Аналіз впливу стресових факторів воєнного часу на емоційний стан, поведінкові реакції та стоматологічне здоров'я населення України</p>
<p>Kaskova L. F., Markhotska Yu. V., Lystrova V. O. The physical-chemical parameters of oral fluid in children aged 6–7 years based on dental status and living conditions</p>	278	<p>Каськова Л. Ф., Мархоцька Ю. В., Листрова В. О. Фізико-хімічні показники ротової рідини у дітей 6–7 років залежно від стоматологічного статусу та умов проживання</p>
<p>Kucherenko T. O., Nekhanevich Zh. M., Samoilenko I. A., Yunkin Ya. O., Gudaryan S. O. Evaluation of the effectiveness of galvanic uncemented bridge prostheses with fixation on dental implants in patients with metabolic syndrome</p>	284	<p>Кучеренко Т. О., Неханевич Ж. М., Самойленко І. А., Юнкін Я. О., Гудар'ян С. О. Оцінка ефективності гальванічних нецементованих мостовидних протезів з фіксацією на дентальних імплантатах у пацієнтів із метаболічним синдромом</p>
<p>Ohienko S. A., Avetikov D. S., Pyuryk V. P., Ohienko T. Yu., Pyuryk Ya. V. Improvement of algorithms for the prevention and treatment of mucositis and peri-implantitis after the surgical stage of dental implantation using biocompatible antibacterial agents</p>	289	<p>Огієнко С. А., Аветіков Д. С., Пюрик В. П., Огієнко Т. Ю., Пюрик Я. В. Вдосконалення алгоритмів профілактики та лікування мукозитів та періімплантитів після проведення хірургічного етапу дентальної імплантації із застосуванням біосумісних антибактеріальних засобів</p>
ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ / PHYSICAL THERAPY AND REHABILITATION		
<p>Vasilchenko V. S., Kuryata O. V., Hryshunina N. Y., Lohvynenko V. V., Manin M. V., Somilo O. V. Effect of complex physical therapy on reducing the degree of life restrictions in patients with cerebral ischemic stroke in the long-term rehabilitation period</p>	296	<p>Васильченко В. С., Курята О. В., Гришуніна Н. Ю., Логвіненко В. В., Манін М. В., Соміло О. В. Вплив комплексної фізичної терапії на зменшення ступеню обмежень життєдіяльності у пацієнтів з мозковим ішемічним інсультом в пізньому реабілітаційному періоді</p>
<p>Nekhanevych O. B., Baklanov M. S. Effectiveness of high-intensity interval training in patients with lung cancer</p>	300	<p>Неханевич О. Б., Бакланов М. С. Ефективність високоінтенсивного інтервального тренування у пацієнтів з раком легені</p>

DOI 10.29254/2077-4214-2026-2-181-48-55

UDC 616.857-092-07-085.225.1-035(048.8)

Dunaieva I. P., Kravchun P. P., Kryvoshapka O. V., Pautina O. I., Doroshenko O. M., Shapoval O. M.

PHARMACOLOGICAL APPROACHES TO THE TREATMENT OF MIGRAINE: THE ROLE OF RIZATRIPTAN IN THE RELIEF OF ATTACKS (LITERATURE REVIEW)

Kharkiv National Medical University (Kharkiv, Ukraine)

innadunaieva@gmail.com

Migraine is one of the most prevalent primary headache disorders and is considered a chronic neurological disease that significantly affects patients' quality of life, social functioning, and work capacity. According to epidemiological studies, migraine is diagnosed in approximately one in seven individuals worldwide and occurs considerably more frequently in women. Despite the high prevalence of this condition, the issue of timely diagnosis and effective treatment remains highly relevant, as a substantial proportion of patients do not receive adequate disease-specific therapy.

The aim of this study is to analyze current approaches to the management of acute migraine attacks, with particular emphasis on the role of rizatriptan in the pharmacotherapy of this disorder. The article reviews contemporary concepts of migraine pathophysiology, including the role of the trigeminovascular system, neurogenic inflammation, and vasoactive neuropeptides in the development of the pain syndrome. The mechanism of action of triptans is described, highlighting their function as selective agonists of serotonin 5-HT_{1B/1D} receptors, which induce constriction of dilated cranial vessels, inhibit the release of calcitonin gene-related peptide and other inflammatory mediators, and reduce the transmission of nociceptive impulses within the trigeminovascular system.

Particular attention is given to rizatriptan as one of the most effective agents within the triptan class. The results of clinical studies demonstrating a high rate of headache relief and a substantial proportion of patients achieving complete symptom resolution within the first two hours after administration are presented. Rizatriptan is shown to have a rapid onset of action, a favorable safety profile, and good tolerability. Current pharmaceutical formulations are also discussed, including orally disintegrating tablets and intranasal delivery systems, which may enhance treatment efficacy and convenience during migraine attacks.

It is concluded that rizatriptan occupies an important place in contemporary migraine pharmacotherapy and may be considered one of the drugs of choice for the acute treatment of migraine attacks.

Key words: migraine, triptans, rizatriptan, acute migraine attack, pathophysiology of migraine, pharmacotherapy.

Connection of the publication with planned research work.

The study is part of the research project "Pharmacological study of potential drugs containing naturally occurring bioactive substances for the treatment of skin diseases," state registration number 0124U002658.

Introduction.

Migraine is among the most prevalent neurological disorders and is one of the leading causes of temporary disability worldwide. The condition is characterized by recurrent attacks of intense, predominantly unilateral, pulsating headache, often accompanied by nausea, vomiting, and increased sensitivity to light, sound, or odors. The duration of attacks typically ranges from 4 to 72 hours and significantly impairs patients' quality of life. According to epidemiological data, migraine is diagnosed in approximately one in seven individuals globally and occurs about three times more frequently in women than in men [1–5].

Despite the high prevalence of the disease, the issue of timely diagnosis and adequate management of migraine remains highly relevant. International studies indicate that only about 40% of patients receive an accurate clinical diagnosis, while disease-specific and preventive therapies are provided to approximately 12.5% of patients [6–10]. Moreover, only one-third of patients demonstrate adequate adherence to prescribed treatment, which is often associated with insufficient therapeutic efficacy or the occurrence of adverse effects [11–15].

The primary goal of migraine pharmacotherapy is the rapid relief of headache attacks, reduction of the intensity of associated symptoms, decreased recurrence frequency, and improvement of patients' quality of life. In addition, important objectives of treatment include the restoration of patients' physical and social functioning and the reduction of the economic burden of the disease [14, 15].

In contemporary clinical practice, various classes of medications are used for the treatment of migraine attacks, including nonsteroidal anti-inflammatory drugs, analgesics, and migraine-specific agents. Among these, triptans occupy a central role as selective agonists of serotonin 5-HT_{1B/1D} receptors that target the key pathophysiological mechanisms underlying migraine attacks. These agents promote constriction of dilated cerebral vessels, inhibit the release of neuropeptides, and reduce neurogenic inflammation within the trigeminovascular system [6, 7].

One of the agents in this class is rizatriptan, which has demonstrated high efficacy in the acute treatment of migraine attacks along with a favorable tolerability profile. Clinical studies indicate that rizatriptan may provide more rapid pain relief and a higher proportion of pain-free patients within 2 hours after administration compared with some other triptans [14, 15].

In this context, an analysis of current evidence on the efficacy of rizatriptan, its comparison with other agents in the triptan class, and the evaluation of the potential of novel dosage forms that may improve bioavailability

and accelerate the onset of therapeutic effect are of particular relevance.

The aim of the study.

To synthesize current evidence on the pharmacotherapy of acute migraine attacks, with a focus on the clinical efficacy, safety, and practical role of rizatriptan among triptans. An additional objective was to assess the potential of novel formulations of rizatriptan to enhance the speed of therapeutic onset and ease of use.

Object and research methods.

This study is of a narrative review and analytical nature and is based on a systematic analysis of scientific literature, clinical guidelines, and evidence-based studies addressing pharmacological approaches to migraine management. The literature search was conducted using the PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, and Google Scholar databases.

Main part.

Pathophysiology of migraine.

Migraine is a complex neurological disorder whose pathogenesis is associated with dysregulation of neurovascular mechanisms. Contemporary concepts of migraine attack development are based on the activation of the trigeminovascular system, which leads to the release of vasoactive neuropeptides such as calcitonin gene-related peptide (CGRP), substance P, and neurokinin A [2, 16, 17]. These mediators induce vasodilation of meningeal vessels, increase vascular permeability, and promote the development of neurogenic inflammation [18].

Serotonergic mechanisms also play a significant role in migraine pathogenesis. A decrease in serotonin levels during an attack contributes to impaired regulation of vascular tone and activation of pain pathways. An additional mechanism involved in migraine development is cortical spreading depression – a wave of neuronal depolarization that propagates across the cerebral cortex and is associated with the occurrence of aura in a subset of patients.

As a result of these processes, sensitization of peripheral and central nociceptive structures occurs, leading to the development of the characteristic intense, pulsating headache and associated symptoms [5, 19–23].

Activation of the trigeminovascular system plays a central role in migraine pathogenesis. Under the influence of various trigger factors, neurons of the trigeminal ganglion are activated, resulting in the release of vasoactive neuropeptides, including CGRP, substance P, and neurokinin A. This leads to vasodilation of meningeal vessels, increased vascular permeability, and the development of neurogenic inflammation. Consequently, nociceptive receptors are activated, and pain impulses are transmitted via the trigeminal nerve to central brain structures, resulting in the characteristic migraine pain and associated symptoms (fig. 1) [16, 22].

Current approaches to migraine treatment.

Migraine management is aimed at aborting acute attacks and preventing recurrent episodes. The primary goals of therapy are the rapid reduction of pain intensity, relief of associated symptoms, restoration of functional capacity, and improvement of patients' quality of life [6, 23, 24].

For the acute treatment of mild to moderate migraine attacks, nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), non-opioid analgesics, and combination analgesics with caffeine are commonly used. In cases of moderate to severe attacks, the use of migraine-specific agents is recommended, including triptans, ergot alkaloids, and newer classes of medications such as calcitonin gene-related peptide (CGRP) receptor antagonists (gepants) and serotonin 5-HT_{1F} receptor agonists (ditans) [25].

The choice of therapy depends on the frequency and severity of attacks, the presence of comorbid conditions, and the patient's individual response to previous treatment. One of the key principles of modern management is the early administration of an effective medication at the onset of an attack, which increases the likelihood of rapid symptom relief and helps prevent the development of central sensitization [23].

According to the recommendations of the American Headache Society and the European Headache Federation, the selection of a treatment strategy for acute migraine attacks should be based on symptom severity and the patient's prior treatment experience. In cases of insufficient efficacy of simple analgesics, escalation to migraine-specific therapy is recommended, primarily with agents from the triptan class [26–28].

Triptans are considered first-line agents for the treatment of moderate to severe migraine attacks. These medications are selective agonists of serotonin 5-HT_{1B/1D} receptors and target the key pathophysiological mechanisms underlying migraine attacks. Their therapeutic effects are mediated through constriction of dilated meningeal vessels, inhibition of the release of vasoactive neuropeptides, including calcitonin gene-related peptide (CGRP), and reduction of nociceptive sig-

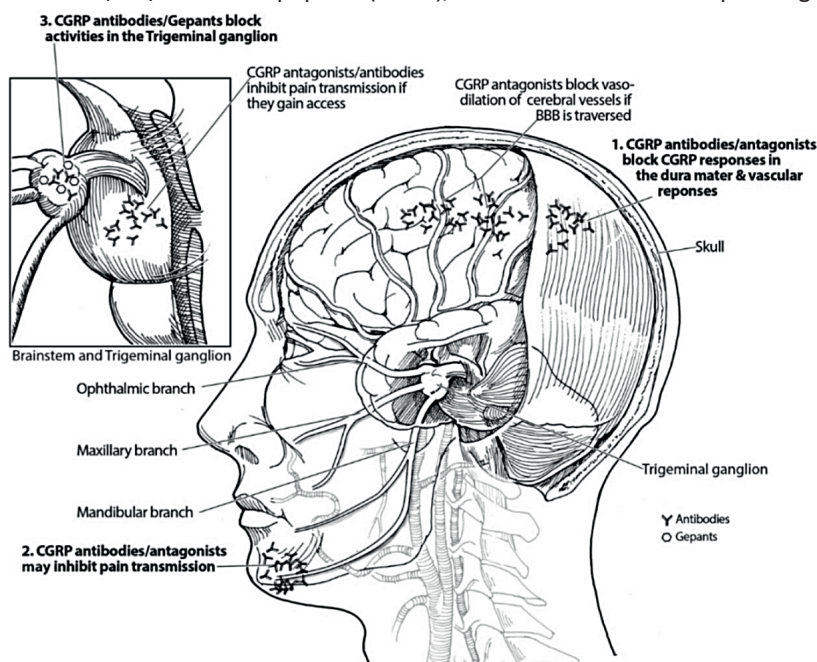


Figure 1 – Schematic representation of the involvement of the trigeminovascular system and calcitonin gene-related peptide (CGRP) in the pathogenesis of migraine [22].

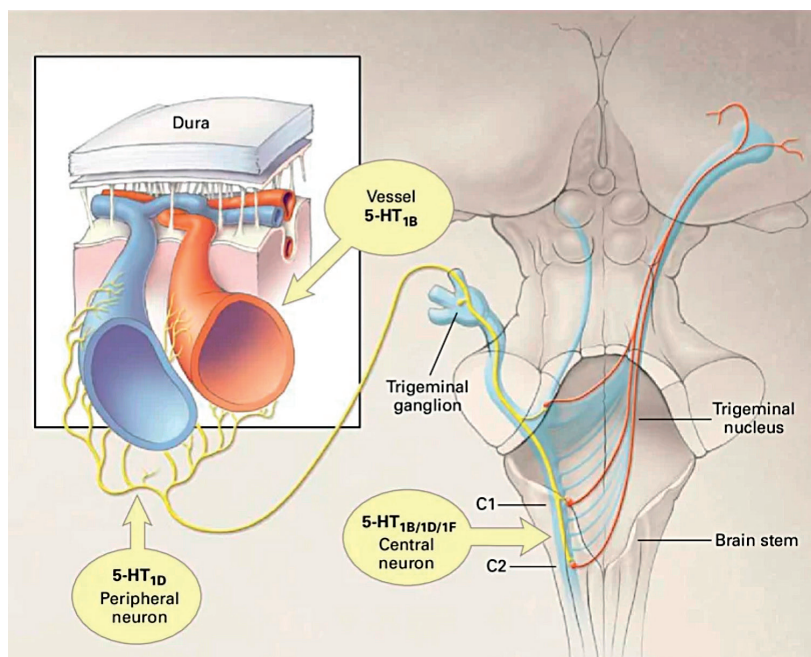


Figure 2 – Key sites of action of triptans within the trigeminovascular system in migraine (5-HT_{1B}/1D/1F receptors) [40].

nal transmission within the trigeminovascular system [29–34].

The principal agents in this class include sumatriptan, zolmitriptan, rizatriptan, naratriptan, almotriptan, frovatriptan, and eletriptan. These drugs differ in their pharmacokinetic properties, onset of action, and duration of effect. The selection of a specific agent depends on the patient's individual response, tolerability, and clinical characteristics of the disease course [31, 33].

An important aspect of contemporary therapy is the use of various dosage forms of triptans, allowing optimization of treatment according to the clinical situation. In addition to conventional oral tablets, nasal sprays, subcutaneous injections, and orally disintegrating tablets are available, which may be particularly beneficial for patients experiencing significant nausea or vomiting during a migraine attack [34].

Thus, triptans play a key role in modern migraine pharmacotherapy by providing effective and rapid relief of attacks. Among the agents in this class, rizatriptan has attracted particular attention due to its high clinical efficacy and favorable tolerability profile.

Triptans in the treatment of migraine.

Triptans are among the most effective and widely used agents for the treatment of acute migraine attacks. They are selective agonists of serotonin 5-HT_{1B}/1D receptors, which play a key role in the regulation of cerebral vascular tone and the transmission of nociceptive impulses within the trigeminovascular system. By targeting the principal pathophysiological mechanisms underlying migraine attacks, triptans provide a targeted and pathophysiologically grounded therapeutic approach to this condition [35, 36].

The mechanism of action of triptans involves several key components. First, they induce constriction of dilated meningeal vessels through activation of 5-HT_{1B} receptors, thereby reducing the vascular component of the pain syndrome [37–40]. Second, activation of 5-HT_{1D} receptors at the terminals of the trigeminal nerve inhibits the release of vasoactive neuropeptides, includ-

ing calcitonin gene-related peptide (CGRP), substance P, and neurokinin A, which play an important role in the development of neurogenic inflammation. In addition, triptans reduce the transmission of nociceptive impulses within central structures of the trigeminovascular system, further contributing to the reduction of pain intensity (fig. 2) [38–40].

Due to this multifaceted mechanism of action, triptans effectively relieve not only headache but also associated migraine symptoms, including nausea, vomiting, photophobia, and phonophobia. Clinical studies have demonstrated that the use of triptans enables significant pain relief or complete resolution within the first two hours after administration in a substantial proportion of patients [38, 41].

The agents in this class include sumatriptan, zolmitriptan, naratriptan, almotriptan, frovatriptan, eletriptan, and rizatriptan. Although all triptans

share a similar mechanism of action, they differ in their pharmacokinetic properties, onset of action, duration of effect, and tolerability profiles. Some agents are characterized by a more rapid onset of action, whereas others exhibit a longer duration of effect and a lower rate of headache recurrence.

An important feature of triptan therapy is the interindividual variability in treatment response. Approximately 30% of patients may experience insufficient efficacy or poor tolerability with a given triptan; however, switching to another agent within the same class often results in improved clinical outcomes. This underscores the need for individualized treatment selection based on clinical characteristics of migraine, speed of attack onset, presence of associated symptoms, and patient-specific needs [38, 39].

Among the triptans, rizatriptan has attracted particular attention due to its rapid onset of action and high clinical efficacy in the acute treatment of migraine attacks. Clinical studies indicate that rizatriptan may provide faster pain relief and a higher rate of complete symptom resolution compared with some other triptans. In addition, the drug demonstrates a favorable tolerability profile and high levels of patient satisfaction with treatment [41, 42].

In this context, rizatriptan is regarded as an important representative of the triptan class, widely used for the acute treatment of migraine attacks. Its clinical efficacy and comparative characteristics relative to other agents in this group are of considerable interest in contemporary migraine pharmacotherapy. Therefore, a detailed analysis of the clinical efficacy and specific features of rizatriptan use in patients with migraine is warranted [42].

Comparative efficacy of rizatriptan.

Rizatriptan is one of the most extensively studied agents within the triptan class and is widely used for the treatment of acute migraine attacks. The drug is a selective agonist of serotonin 5-HT_{1B}/1D receptors, activation

of which leads to constriction of dilated cranial vessels, inhibition of the release of vasoactive neuropeptides from trigeminal nerve endings, and suppression of nociceptive signal transmission within the trigeminovascular system. These mechanisms underlie the therapeutic effects of triptans in acute migraine attacks [43, 44].

The pharmacokinetic profile of rizatriptan contributes to its rapid clinical effect. Following oral administration, peak plasma concentrations are typically achieved within approximately 1–1.5 hours, facilitating prompt relief of headache symptoms. The elimination half-life is about 2–3 hours, which is consistent with other agents in this class [45–48].

Randomized controlled clinical trials have demonstrated that rizatriptan at a dose of 10 mg provides a high rate of headache relief in migraine. According to a meta-analysis of clinical trials involving more than 24,000 patients, the proportion of patients achieving headache relief within 2 hours after administration of rizatriptan 10 mg is approximately 65–70%, while complete pain resolution within 2 hours is observed in about 35–40% of patients [44, 45].

Comparative analyses of the efficacy of oral triptans (table) in the treatment of acute migraine attacks indicate certain differences among agents within this class. In particular, rizatriptan 10 mg provides headache relief within 2 hours in approximately 65–70% of patients, whereas complete pain freedom within the same time frame is achieved in about 35–40% of cases. The rate of sustained pain-free response over 24 hours is approximately 25–30% [37, 38].

Comparable efficacy outcomes have also been reported for eletriptan at doses of 40–80 mg, with pain relief at 2 hours observed in 65–70% of patients and complete pain resolution in 35–40% of cases. The rate of sustained pain-free response with this agent is approximately 25–30% [35, 36].

Table – Comparative efficacy of oral triptans in the treatment of acute migraine attacks

Drug	Standard dose	Pain relief at 2 h (%)	Pain-free at 2 h (%)	Sustained pain-free at 24 h (%)
Rizatriptan	10 mg	65–70	35–40	25–30
Sumatriptan	100 mg	60–65	25–30	20–25
Zolmitriptan	2.5–5 mg	60–65	30–35	20–25
Naratriptan	2.5 mg	50–55	20–25	18–22
Eletriptan	40–80 mg	65–70	35–40	25–30
Almotriptan	12.5 mg	60–65	30–35	25–28

Note: the values are based on meta-analyses of randomized clinical trials evaluating the efficacy of triptans in the treatment of acute migraine attacks.

Sumatriptan at a dose of 100 mg provides headache relief within 2 hours in approximately 60–65% of patients, while complete pain freedom at this time point is achieved in about 25–30% of cases. The proportion of patients maintaining a pain-free state over 24 hours is approximately 20–25% [35, 43].

Zolmitriptan at doses of 2.5–5 mg demonstrates similar efficacy, with pain relief at 2 hours occurring in 60–65% of patients and complete resolution of pain in approximately 30–35% of cases. The rate of sustained

pain-free response over 24 hours is about 20–25% [35, 43].

Almotriptan at a dose of 12.5 mg provides pain relief within 2 hours in approximately 60–65% of patients, with complete pain resolution observed in 30–35% of cases. Sustained pain-free response over 24 hours is achieved in approximately 25–28% of patients.

Naratriptan at a dose of 2.5 mg is associated with somewhat lower efficacy rates, with pain relief at 2 hours observed in approximately 50–55% of patients, complete pain resolution in 20–25% of cases, and sustained pain-free response over 24 hours in approximately 18–22% [35, 43].

The results of comparative analyses indicate that rizatriptan and eletriptan demonstrate among the highest efficacy rates among oral triptans for the acute treatment of migraine attacks. At the same time, other agents in this class also provide substantial clinical benefit and may be selected based on individual patient characteristics and specific clinical circumstances.

An important clinical indicator of triptan efficacy is the therapeutic gain, defined as the difference between the response rate to the active drug and that to placebo. For rizatriptan, this parameter is approximately 30–35%, indicating its high clinical efficacy among oral triptans [34].

In addition to relieving headache, rizatriptan effectively reduces associated migraine symptoms, including nausea, vomiting, photophobia, and phonophobia. The reduction of these symptoms is of significant importance for improving patients' functional status and restoring their daily activities [46–48].

Another important parameter is the intra-individual consistency of the therapeutic response. Clinical studies have shown that approximately 86% of patients achieved an effective response in at least two out of three migraine attacks, indicating a high level of predictability of rizatriptan's therapeutic effect [48].

From a tolerability standpoint, rizatriptan is characterized by a favorable safety profile. The most commonly reported adverse effects are mild and transient, including sensations of warmth, paresthesia, dizziness, or chest pressure, which generally do not require discontinuation of the medication.

Novel formulations of rizatriptan.

The efficacy of oral medications during a migraine attack may be limited by functional disturbances of the gastrointestinal tract, particularly gastroparesis, which is commonly observed in patients with migraine. Delayed gastric motility leads to prolonged gastric emptying and, consequently, slower absorption of orally administered drugs. This may result in a delayed onset of action, variability in pharmacokinetic parameters, and reduced therapeutic efficacy during acute attacks [49, 50].

To overcome these limitations, alternative formulations of triptans are being actively developed to enable more rapid delivery of the active substance into the systemic circulation and to allow use in patients with pronounced gastrointestinal symptoms. These include intranasal formulations, orally disintegrating tablets (ODTs), and other noninvasive drug delivery systems.

Intranasal administration of triptans represents a promising approach, as the nasal mucosa is highly vascularized, allowing rapid drug absorption and a faster onset of therapeutic effect. In addition, this route of

administration partially bypasses first-pass hepatic metabolism and reduces dependence of drug efficacy on gastrointestinal function. Intranasal formulations are particularly useful in patients whose migraine attacks are accompanied by severe nausea or vomiting, which may hinder oral drug intake [50, 51].

Orally disintegrating tablets of rizatriptan constitute another modern formulation designed to improve ease of use. These tablets rapidly disintegrate in the oral cavity without the need for water, which is an important advantage during acute migraine attacks. Following disintegration, the active substance is swallowed with saliva and absorbed in the gastrointestinal tract.

Although the majority of the drug is absorbed in the intestine, the rapid disintegration of the tablet shortens the time to the onset of absorption and enhances convenience for the patient.

Clinical studies have demonstrated that the efficacy of orally disintegrating rizatriptan tablets is comparable to that of standard oral formulations in relieving headache and associated migraine symptoms. At the same time, patients often report greater convenience with this dosage form, particularly in situations where access to water is limited or when the attack is accompanied by nausea.

The use of alternative formulations of rizatriptan may enhance patient adherence to therapy, optimize migraine pharmacotherapy, and improve clinical outcomes [52].

Ongoing research is focused on the development of advanced drug delivery systems that provide an even faster onset of action and more consistent therapeutic effects.

Thus, rizatriptan remains an important and effective agent in the management of acute migraine attacks. Further studies aimed at improving its formulations and delivery systems may contribute to optimizing therapy, increasing patient adherence, and enhancing clinical outcomes in patients with migraine.

Conclusions.

Migraine is one of the most prevalent primary headache disorders and is regarded as a chronic neurological disease that significantly affects patients' physical, social, and occupational functioning. Its high prevalence, recurrent nature, and substantial level of disability underscore the need for effective and timely pharmacotherapy. Contemporary approaches to the treatment of acute migraine attacks include both nonspecific analgesics and migraine-specific agents, among which triptans

– selective agonists of serotonin 5-HT_{1B/1D} receptors – play a central role.

Rizatriptan is one of the most effective agents within this class and is widely used for the acute treatment of migraine attacks. Through its selective action on serotonin receptors, the drug induces vasoconstriction of dilated cranial vessels, inhibits the release of neuropeptides from trigeminal nerve endings, and suppresses nociceptive signal transmission within the trigeminovascular system. These mechanisms contribute to the rapid reduction of headache intensity and associated migraine symptoms.

Evidence from numerous randomized clinical trials and meta-analyses demonstrates the high clinical efficacy of rizatriptan. Its use results in a substantial proportion of patients achieving significant pain relief or complete resolution of headache within the first two hours after administration, along with a reduction in associated symptoms such as nausea, photophobia, and phonophobia. In addition, rizatriptan is characterized by good tolerability and a favorable safety profile, making it an important component of contemporary migraine pharmacotherapy.

Comparative analyses of different triptans indicate that rizatriptan demonstrates some of the highest rates of therapeutic response among oral agents in this class, particularly in terms of rapid pain relief and the achievement of sustained pain-free outcomes. This supports its consideration as one of the treatments of choice for acute migraine attacks.

At the same time, the efficacy of oral formulations may be limited by gastrointestinal motility disturbances during migraine attacks. In this regard, the development of alternative dosage forms – such as nasal sprays and orally disintegrating tablets – represents an important direction in pharmacotherapy, as these formulations may enable faster drug absorption and improve ease of use for patients.

Prospects for further research.

Future studies should focus on the comparative evaluation of modern formulations of rizatriptan, the identification of predictors of therapeutic response, and the assessment of its role within personalized treatment algorithms for migraine, taking into account the clinical phenotype of attacks, associated symptoms, and comorbid conditions.

References

1. Aguilar-Shea AL, Membrilla Md JA, Diaz-de-Teran J. Migraine review for general practice. *Atención Primaria*. 2022;54(2):102208. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102208>
2. Villar-Martinez MD, Goadsby PJ. Pathophysiology and Therapy of Associated Features of Migraine. *Cells*. 2022;11(17):2767. DOI: <https://doi.org/10.3390/cells11172767>
3. Grangeon L, Lange KS, Waliszewska-Prosol M, Onan D, Marschollek K, Wiels W, et al. Genetics of migraine: where are we now? *The Journal of Headache and Pain*. 2023;24(1):12. DOI: <https://doi.org/10.1186/s10194-023-01547-8>
4. Borończyk M, Zduńska A, Węgrzynek-Gallina J, Grodzka O, Lasek-Bal A, Domitrz I. Migraine and stroke: correlation, coexistence, dependence - a modern perspective. *The Journal of Headache and Pain*. 2025;26(1):39. DOI: <https://doi.org/10.1186/s10194-025-01973-w>
5. Sanchez Del Rio M, Cutrer FM. Pathophysiology of migraine aura. *Handbook of Clinical Neurology*. 2023;198:71-83. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823356-6.00016-0>
6. Zobdeh F, Ben Kraiem A, Attwood MM, Chubarev VN, Tarasov VV, Schiöth HB, et al. Pharmacological treatment of migraine: Drug classes, mechanisms of action, clinical trials and new treatments. *British Journal of Pharmacology*. 2021;178(23):4588-4607. DOI: <https://doi.org/10.1111/bph.15657>
7. Ailani J. Acute Migraine Treatment. *Continuum (Minneapolis, Minn.)*. 2021;27(3):597-612. DOI: <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000956>
8. Tepper SJ. Acute Treatment of Migraine. *Neurologic Clinics*. 2019;37(4):727-742. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2019.07.006>

9. Tronvik E, Giri S, Young W. Preventive treatment of migraine: Non-specific oral agents. Handbook of Clinical Neurology. 2024;199:67-86. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823357-3.00009-4>
10. Digre KB. What's New in the Treatment of Migraine? Journal of Neuro-Ophthalmology. 2019;39(3):352-359. DOI: <https://doi.org/10.1097/WNO.0000000000000837>
11. Shah DR, Dilwali S, Friedman DI. Migraine Aura Without Headache. Current Pain and Headache Reports. 2018;22(11):77. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11916-018-0725-1>
12. Loder E. A New Antibody Treatment for Migraine. New England Journal of Medicine. 2024;391(9):855-857. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMe2406401>
13. Ha H, Gonzalez A. Migraine Headache Prophylaxis. American Family Physician. 2019;99(1):17-24.
14. Cho SJ, Song TJ, Chu MK. Treatment Update of Chronic Migraine. Current Pain and Headache Reports. 2017;21(6):26. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11916-017-0628-6>
15. Urits I, Gress K, Charipova K, Zamarripa AM, Patel PM, Lassiter G, et al. Pharmacological options for the treatment of chronic migraine pain. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology. 2020;34(3):383-407. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.08.002>
16. Goadsby PJ, Holland PR, Martins-Oliveira M, Hoffmann J, Schankin C, Akerman S. Pathophysiology of Migraine: A Disorder of Sensory Processing. Physiological Reviews. 2017;97(2):553-622. DOI: <https://doi.org/10.1152/physrev.00034.2015>
17. Charles A. The pathophysiology of migraine: implications for clinical management. The Lancet Neurology. 2018;17(2):174-182. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(17\)30435-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(17)30435-0)
18. Qubty W, Patniyot I. Migraine Pathophysiology. Pediatric Neurology. 2020;107:1-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2019.12.014>
19. Wattiez AS, Sowers LP, Russo AF. Calcitonin gene-related peptide (CGRP): role in migraine pathophysiology and therapeutic targeting. Expert Opinion on Therapeutic Targets. 2020;24(2):91-100. DOI: <https://doi.org/10.1080/14728222.2020.1724285>
20. Chan C, Wei DY, Goadsby PJ. Biochemical Modulation and Pathophysiology of Migraine. Journal of Neuro-Ophthalmology. 2019;39(4):470-479. DOI: <https://doi.org/10.1097/WNO.0000000000000875>
21. Russo AF, Hay DL. CGRP physiology, pharmacology, and therapeutic targets: migraine and beyond. Physiological Reviews. 2023;103(2):1565-1644. DOI: <https://doi.org/10.1152/physrev.00059.2021>
22. Edvinsson L. The Trigeminovascular Pathway: Role of CGRP and CGRP Receptors in Migraine. Headache. 2017;57(2):47-55. DOI: <https://doi.org/10.1111/head.13081>
23. Croop R, Lipton RB, Kudrow D, Stock DA, Kamen L, Conway CM, et al. Oral rimegepant for preventive treatment of migraine: a phase 2/3, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. The Lancet. 2021;397(10268):51-60. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32544-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32544-7)
24. Chan C, Goadsby PJ. Recent Advances in Pharmacotherapy for Episodic Migraine. CNS Drugs. 2019;33(11):1053-1071. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40263-019-00665-9>
25. Croop R, Goadsby PJ, Stock DA, Conway CM, Forshaw M, Stock EG, et al. Efficacy, safety, and tolerability of rimegepant orally disintegrating tablet for the acute treatment of migraine: a randomised, phase 3, double-blind, placebo-controlled trial. The Lancet. 2019;394(10200):737-745. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31606-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31606-X)
26. Ailani J, Burch RC, Robbins MS. The American Headache Society Consensus Statement: Update on integrating new migraine treatments into clinical practice. Headache. 2021;61(7):1021-1039. DOI: <https://doi.org/10.1111/head.14153>
27. Puledda F, Sacco S, Diener HC, Ashina M, Al-Khazali HM, Ashina S, et al. International Headache Society global practice recommendations for the acute pharmacological treatment of migraine. Cephalalgia. 2024;44(8):3331024241252666. DOI: <https://doi.org/10.1177/03331024241252666>
28. Sacco S, Lampl C, Amin FM, Braschinsky M, Deligianni C, Uludüz D, et al. European Headache Federation consensus on the definition of effective treatment of a migraine attack and of triptan failure. The Journal of Headache and Pain. 2022;23(1):133. DOI: <https://doi.org/10.1186/s10194-022-01502-z>
29. Mitsikostas DD, Ward TN. Evidence-based symptomatic treatment of migraine. Handbook of Clinical Neurology. 2024;199:203-218. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823357-3.00004-5>
30. Hosseini R, Fakhraei N, Malekisarvar H, Mansourpour D, Nili F, Farahani M, et al. Effect of sumatriptan on acetic acid-induced experimental colitis in rats: a possible role for the 5-HT1B/1D receptors. Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology. 2022;395(5):563-577. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00210-022-02215-5>
31. Deen M, Hougard A, Hansen HD, Schain M, Dyssegaard A, Knudsen GM, et al. Association Between Sumatriptan Treatment During a Migraine Attack and Central 5-HT1B Receptor Binding. JAMA Neurology. 2019;76(7):834-840. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2019.0755>
32. Yang CP, Liang CS, Chang CM, Yang CC, Shih PH, Yau YC, et al. Comparison of New Pharmacologic Agents With Triptans for Treatment of Migraine: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Network Open. 2021;4(10):e2128544. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.28544>
33. de Vries T, Villalón CM, Maassen van den Brink A. Pharmacological treatment of migraine: CGRP and 5-HT beyond the triptans. Pharmacology & Therapeutics. 2020;211:107528. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2020.107528>
34. Macone AE, Perloff MD. Triptans and migraine: advances in use, administration, formulation, and development. Expert Opinion on Pharmacotherapy. 2017;18(4):387-397. DOI: <https://doi.org/10.1080/14656566.2017.1288721>
35. Chanchlani R, Agrawal A, Janjua D, Hafsa SN. The Efficacy of Different Triptans for the Treatment of Acute Headache in Pediatric Migraine: A Systematic Review. Indian Pediatrics. 2023;60(8):663-671.
36. Xavier AS, Lakshmanan M, Gunaseelan V. The Journey of the Non-Vascular Relief for Migraine: From 'Triptans' To 'Ditans'. Current Clinical Pharmacology. 2017;12(1):36-40. DOI: <https://doi.org/10.2174/1574884712666170419155048>
37. de Boer I, Verhagen IE, Souza MNP, Ashina M. Place of next generation acute migraine specific treatments among triptans, non-responders and contraindications to triptans and possible combination therapies. Cephalalgia. 2023;43(2):3331024221143773. DOI: <https://doi.org/10.1177/03331024221143773>
38. Leroux E, Rothrock J. Triptans for Migraine Patients With Vascular Risks: New Insights, New Options. Headache. 2019;59(9):1589-1596. DOI: <https://doi.org/10.1111/head.13656>
39. Liu WH, Hu HM, Li C, Shi Q, Liu CH, Liu AX, et al. Real-world study of adverse events associated with triptan use in migraine treatment based on the U.S. Food and Drug Administration adverse event reporting system database. The Journal of Headache and Pain. 2024;25(1):206. DOI: <https://doi.org/10.1186/s10194-024-01913-0>
40. Goadsby PJ, Lipton RB, Ferrari MD. Migraine-current understanding and treatment. New England Journal of Medicine. 2002;346(4):257-270. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMr010917>
41. Comparison table: Triptans. The Medical Letter on Drugs and Therapeutics. 2023;65(1678):e97-e99. DOI: <https://doi.org/10.58347/tml.2023.1678b>
42. Staab JP, Eggers SDZ, Jen JC, LeMahieu AM, Geske JR, Liu H, et al. Rizatriptan vs Placebo for Attacks of Vestibular Migraine: A Randomized Clinical Trial. JAMA Neurology. 2025;82(7):676-686. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2025.1006>
43. Göbel CH, Heinze A, Cirkel A, Göbel H. Rizatriptan as an Over-the-Counter Triptan in the Treatment of Migraine Attacks. Pain and Therapy. 2024;13(4):813-827. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40122-024-00625-2>
44. Al-Saadi R, Mohammed Jawad ZJ, Khalaf OH, Muhsain SNF. Histopathological effects of repeated 14-day administration of rizatriptan benzoate in a nitroglycerin-induced migraine rabbits model. Open Veterinary Journal. 2025;15(1):179-186. DOI: <https://doi.org/10.5455/OVJ.2025.v15.i1.17>
45. Zhong C, Zhang X, Sun Y, Shen Z, Mao Y, Liu T, et al. Rizatriptan benzoate-loaded dissolving microneedle patch for management of acute migraine therapy. Journal of Biomaterials Applications. 2024;38(9):989-999. DOI: <https://doi.org/10.1177/08853282241237323>

46. Kou RZ, Yang F, Lin Q, Tao LM, Yu XL, Hou T, et al. [Clinical observation on horizontal penetration needling combined with rizatriptan monobenzoate tablets for migraine without aura in acute stage]. Zhongguo Zhen Jiu. 2021;41(9):993-996. DOI: <https://doi.org/10.13703/j.0255-2930.20201203-k0007>
47. Girotra P, Singh SK. Multivariate Optimization of Rizatriptan Benzoate-Loaded Solid Lipid Nanoparticles for Brain Targeting and Migraine Management. AAPS PharmSciTech. 2017;18(2):517-528. DOI: <https://doi.org/10.1208/s12249-016-0532-0>
48. Shah KA, Li G, Song L, Gao B, Huang L, Luan D, et al. Rizatriptan-Loaded Oral Fast Dissolving Films: Design and Characterizations. Pharmaceutics. 2022;14(12):2687. DOI: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14122687>
49. Li F, Xiong W, Song G, Yan Y, Li G, Wang C, et al. Light-Promoted Ni-Catalyzed Cross-Coupling of Aryl Chlorides with Hydrazides: Application to the Synthesis of Rizatriptan. Organic Letters. 2023;25(18):3287-3292. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.orglett.3c01047>
50. Chokshi A, Vaishya R, Inavolu R, Potta T. Intranasal spray formulation containing rizatriptan benzoate for the treatment of migraine. International Journal of Pharmaceutics. 2019;571:118702. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2019.118702>
51. Kaya MZ, Gultekin Y, Celebier M, Soyseven M, Vural I, Oner L, et al. Intranasal hybrid nanoparticles encapsulating rizatriptan enhance antimigraine efficacy in an optogenetic spreading depression model. International Journal of Pharmaceutics. 2026;126743. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2026.126743>
52. Al-Nimry SS, Alkilani AZ, Alda'ajeh NA. Transdermal drug delivery of rizatriptan using microneedles array patch: preparation, characterization and ex-vivo/in-vivo study. Pharmaceutical Development and Technology. 2024;29(7):776-789. DOI: <https://doi.org/10.1080/10837450.2024.2393218>

ФАРМАКОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ЛІКУВАННЯ МІГРЕНІ: РОЛЬ РИЗАТРИПТАНУ У КУПІРУВАННІ НАПАДІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Дунаєва І. П., Кравчун П. П., Кривошапка О. В., Паутіна О. І., Дорошенко О. М., Шаповал О. М.

Резюме. Мігрень становить актуальну медико-соціальну проблему сучасної неврології через рецидивуючий перебіг, виражений вплив на функціональний стан пацієнтів і значний тягар захворювання. Висока поширеність мігрені, значний рівень інвалідизації, схильність до рецидивуючого перебігу, а також недостатня своєчасність діагностики й неповне охоплення пацієнтів специфічною терапією зумовлюють актуальність аналізу сучасних підходів до лікування цього захворювання. Особливий інтерес у сучасній фармакотерапії мігрені становлять препарати, здатні забезпечувати швидке та достатньо стійке купірування гострого нападу при прийнятному профілі безпеки і добрій переносимості. Метою роботи було узагальнення сучасних даних щодо фармакотерапії гострих нападів мігрені з акцентом на механізми дії, клінічну ефективність і переносимість триптанів, а також визначення місця ризатриптану серед препаратів цього класу. Додатково поставлено завдання проаналізувати значення сучасних лікарських форм ризатриптану та їх потенційну роль в оптимізації лікування пацієнтів із мігренню. У роботі узагальнено сучасні уявлення про патофізіологію мігрені, зокрема роль тригеміноваскулярної системи, нейрогенного запалення, серотонінергічних механізмів, кальцітонін-ген-зв'язаного пептиду та центральної й периферичної сенситизації у формуванні больового синдрому та супутніх симптомів. Показано, що триптани посідають важливе місце у лікуванні гострих нападів мігрені завдяки здатності впливати на ключові патогенетичні ланки захворювання через активацію серотонінових рецепторів 5-HT_{1B}/1D. Їхній терапевтичний ефект пов'язаний зі зрушенням дилатованих менингеальних судин, пригніченням вивільнення вазоактивних нейропептидів і зменшенням передачі ноцицептивних імпульсів у тригеміноваскулярній системі. Особливу увагу приділено ризатриптану як одному з клінічно значущих представників класу триптанів. Узагальнені дані свідчать, що препарат характеризується швидким початком дії, високою частотою зменшення інтенсивності головного болю впродовж перших двох годин після прийому та доброю переносимістю у більшості пацієнтів. Поряд із впливом на больовий синдром, ризатриптан сприяє послабленню нудоти, фотофобії та фонофобії, що має важливе значення для відновлення функціональної активності хворих. Розглянуто також порівняльні характеристики пероральних триптанів, які свідчать, що ризатриптан належить до найбільш ефективних засобів для купірування гострого мігренозного нападу за умови індивідуалізованого підбору терапії. Особливо проаналізовано значення сучасних лікарських форм препарату, зокрема орально-диспергованих таблеток, а також перспективних альтернативних систем доставки, які можуть підвищувати зручність застосування, прихильність до лікування та клінічну результативність терапії, особливо у пацієнтів із вираженою нудотою, блюванням або порушенням гастроінтестинальної моторики під час нападу. Ризатриптан займає важливе місце у сучасній фармакотерапії гострих нападів мігрені завдяки поєднанню патогенетично обґрунтованого механізму дії, високої клінічної ефективності та сприятливого профілю переносимості. Його застосування є доцільним у пацієнтів, які потребують швидкого купірування нападу та відновлення повсякденної активності. Подальше вдосконалення лікарських форм і розвиток персоналізованих підходів до вибору триптанів можуть розширити можливості ефективного та безпечного лікування мігрені.

Ключові слова: мігрень, триптани, ризатриптан, гострий мігренозний напад, патофізіологія мігрені, фармакотерапія.

PHARMACOLOGICAL APPROACHES TO THE TREATMENT OF MIGRAINE: THE ROLE OF RIZATRIPTAN IN THE RELIEF OF ATTACKS (LITERATURE REVIEW)

Dunaieva I. P., Kravchun P. P., Kryvoshapka O. V., Pautina O. I., Doroshenko O. M., Shapoval O. M.

Abstract. Migraine constitutes a relevant medical and social challenge in modern neurology because of its recurrent course, pronounced impact on patients' functional status, and substantial disease burden. The high prevalence of migraine, the considerable level of disability associated with it, its tendency toward recurrence, as well as insufficiently timely diagnosis and incomplete access of patients to specific therapy, underscore the relevance of analysing current approaches to the treatment of this disorder. Of particular interest in contemporary migraine pharmacotherapy are agents capable of providing rapid and sufficiently sustained relief of an acute attack while maintaining an acceptable safety profile and good tolerability. The aim of this study was to summarise current data on the phar-

macotherapy of acute migraine attacks, with particular emphasis on the mechanisms of action, clinical efficacy, and tolerability of triptans, and to determine the place of rizatriptan among drugs of this class. An additional objective was to analyse the significance of modern dosage forms of rizatriptan and their potential role in optimising the treatment of patients with migraine. The paper summarises current concepts of migraine pathophysiology, including the role of the trigeminovascular system, neurogenic inflammation, serotonergic mechanisms, calcitonin gene-related peptide, and central and peripheral sensitisation in the development of pain and associated symptoms. It is shown that triptans occupy an important place in the treatment of acute migraine attacks owing to their ability to influence key pathogenetic links of the disease through activation of 5-HT_{1B/1D} serotonin receptors. Their therapeutic effect is associated with constriction of dilated meningeal vessels, inhibition of the release of vasoactive neuropeptides, and reduction of nociceptive impulse transmission within the trigeminovascular system. Particular attention is paid to rizatriptan, a clinically significant representative of the triptan class. The summarised data indicate that this drug is characterised by a rapid onset of action, a high rate of reduction in headache intensity within the first two hours after administration, and good tolerability in most patients. In addition to its effect on pain, rizatriptan contributes to the alleviation of nausea, photophobia, and phonophobia, which is important for restoring patients' functional activity. The comparative characteristics of oral triptans are also considered, indicating that rizatriptan belongs to the most effective agents for the relief of acute migraine attacks when therapy is selected on an individualised basis. The significance of modern dosage forms of the drug, particularly orally disintegrating tablets, as well as promising alternative delivery systems, is analysed separately. These formulations may improve the convenience of use, treatment adherence, and clinical effectiveness, especially in patients with marked nausea, vomiting, or impaired gastrointestinal motility during an attack. Rizatriptan occupies an important place in the current pharmacotherapy of acute migraine attacks due to the combination of a pathogenetically substantiated mechanism of action, high clinical efficacy, and a favourable tolerability profile. Its use is appropriate for patients who require rapid relief of an acute attack and restoration of daily functioning. Further improvement of dosage forms and the development of personalised approaches to triptan selection may expand the possibilities for effective and safe migraine treatment.

Key words: migraine, triptans, rizatriptan, acute migraine attack, pathophysiology of migraine, pharmacotherapy.

ORCID and contributionship:

Dunaieva I. P.: <https://orcid.org/0000-0003-3061-3230> ^{ABCD}F

Kravchun P. P.: <https://orcid.org/0000-0001-7671-1077> ^{ADEF}

Kryvoschapka O. V.: <https://orcid.org/0000-0002-4151-7669> ^{BCEF}

Pautina O. I.: <https://orcid.org/0000-0002-4717-0264> ^{BCD}

Doroshenko O. M.: <https://orcid.org/0000-0002-6771-0942> ^{ABC}

Shapoval O. M.: <https://orcid.org/0000-0002-1971-2863> ^{ABC}

Conflict of interest:

The authors declare no conflict of interest

Corresponding author

Dunaieva Inna Pavlivna
Kharkiv National Medical University
Ukraine, 61022, Kharkiv, 4 Nauky avenue
Tel.: +380972540213
E-mail: innadunaieva@gmail.com

A – Work concept and design, **B** – Data collection and analysis, **C** – Responsibility for statistical analysis, **D** – Writing the article, **E** – Critical review, **F** – Final approval of the article.

This article is distributed under the terms of the *Creative Commons Attribution (CC-BY) License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited © All authors, 2026

Received 11.01.2026
Accepted 30.04.2026
Published 27.05.2026