

## ГОСТРИЙ КОРОНАРНИЙ СИНДРОМ: ПЕРСПЕКТИВА ВИВЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ HRTO/HRTS ТА МАРКЕРІВ ДИДЖИТАЛІЗОВАНОЇ ЕКГ У ПРЕЦИЗІЙНІЙ КАРДІОЛОГІЇ. КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК

В.К. Ташчук<sup>1</sup>, О.В. Маліневська-Білійчук<sup>1</sup>, Т.М. Амеліна<sup>1</sup>, І.О. Маковійчук<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

<sup>2</sup>ОКНП «Чернівецький обласний клінічний кардіологічний центр»

**Ключові слова:** гострий коронарний синдром, турбулентність серцевого ритму, електрокардіограма.

Буковинський медичний вісник.  
2025. Т. 29, № 2 (114). С. 28-32.

**DOI:** 10.24061/2413-  
0737.29.2.114.2025.5

**E-mail:** vtashchuk@ukr.net  
oleksandravmb@gmail.com  
amelinatania@gmail.com



**Резюме.** Гострий коронарний синдром посідає одне з провідних причин скорочення тривалості та якості життя. З розвитком комп'ютерних технологій відкрилися нові можливості обрахунку додаткових діагностичних маркерів за побудови першої похідної зубця Т, а також показників турбулентності серцевого ритму за впровадження інноваційних методик аналізу, що дозволяє розширити та вдосконалити діапазон діагностичних методів при гострому коронарному синдромі.

**Мета дослідження** – оцінити ефективність вивчення нових діагностично-прогностичних маркерів, отриманих при оцінці оцифрованої ЕКГ, та завдяки впровадженню інноваційних методик аналізу турбулентності серцевого ритму в пацієнтів з NSTEMI на прикладі клінічного випадку.

**Результат дослідження.** За даними диджиталізованої ЕКГ, встановили зниження ВМШ у зоні майбутньої ішемії до показника 0,87, що вказує на можливий розвиток NSTEMI та підвищення ВМШ у відведенні V2 до значення 2,47, що описує наявність гіпертрофічних змін лівого шлуночка. Значення HRTO дорівнювало -2,57%, що знаходилося в межах норми, тоді як HRTS складало 1,57 мс/RR при нормі >2,5 мс/RR.

**Висновки.** Впровадження вивчення додаткових показників оцифрованої ЕКГ та оцінка турбулентності серцевого ритму є перспективними маркерами для доповнення діагностичного арсеналу за NSTEMI. Представленим клінічним випадком хочемо підкреслити ефективність вивчення показника ВМШ диференційованої ЕКГ, зміни якого вказали на розвиток NSTEMI та наявності гіпертрофії ЛШ, а також виявили зниження значення HRTS за оцінки турбулентності серцевого ритму, що корелює з негативним серцево-судинним прогнозом.

## ACUTE CORONARY SYNDROME: PROSPECTS OF STUDYING HRTO/HRTS INDICATORS AND DIGITALIZED ECG MARKERS IN PRECISION CARDIOLOGY. CLINICAL CASE

V.K. Tashchuk, O.V. Malinevska-Biliichuk, T.M. Amelina, I.O. Makoviichuk

**Key words:** acute coronary syndrome, heart rate turbulence, electrocardiogram.

Bukovinian Medical Herald. 2025.  
V. 29, № 2 (114). P. 28-32.

**Resume.** Acute coronary syndrome is one of the leading causes of reduced life expectancy and quality of life. With the advancement of computer technologies, new opportunities have emerged for calculating additional diagnostic markers, including the first derivative of the T wave and heart rate turbulence parameters, through the implementation of innovative analytical methods. These developments allow for an expanded and refined range of diagnostic approaches in the assessment of acute coronary syndrome.

**The aim of the study** is to evaluate the effectiveness of investigating novel diagnostic and prognostic markers derived from digitized ECG analysis, along with the implementation of innovative heart rate turbulence assessment methods in patients with NSTEMI, illustrated through a clinical case.

**Results.** Based on the digitized ECG data, a decrease of maximum speed ratio (MSR) was detected in the area of potential ischemia, with a value of 0.87, indicating a possible development of NSTEMI. An elevated MSR in lead V2 was observed, reaching 2.47, suggestive of hypertrophic changes of the left ventricle. The HRTO value was -2.57%, which is within the normal range, whereas the

*HRTS was 1.57 ms/RR, which is below the normal threshold of >2.5 ms/RR.*

**Conclusions.** *The implementation of additional parameters from digitized ECG and heart rate turbulence analysis represents a promising approach to enhancing the diagnostic toolkit for NSTEMI. This clinical case highlights the effectiveness of evaluating MSR in differentiated ECG, where its changes indicated the development of NSTEMI and the presence of left ventricular hypertrophy. Additionally, a reduced HRTS value, identified through heart rate turbulence assessment, was found to correlate with an unfavorable cardiovascular prognosis.*

**Вступ.** Згідно з даними Всесвітньої федерації серця, більше ніж півмільярда людей мають різні серцево-судинні захворювання (ССЗ), а смертність від ССЗ, в основному від ішемічної хвороби серця (ІХС), підвищилася на близько 60% порівняно зі статистикою 1990 року [1]. Відповідно до рекомендацій Європейського товариства кардіологів (ESC) 2023 року, гострий коронарний синдром (ГКС), як один із варіантів ІХС, охоплює наступні зміни в стані пацієнта: зміни клінічних симптомів або поява патологічних ознак на електрокардіограмі (ЕКГ), або без них, різке зростання рівня тропоніну чи без нього [2]. Згодом у осіб із ГКС можуть діагностувати гострий інфаркт міокарда з/без елевачії сегмента ST (STEMI/NSTEMI) чи нестабільну стенокардію. Згідно з останніми даними, захворюваність на ГКС становить 780 000 випадків, з яких 70% припадає на NSTEMI. З огляду на значну смертність та захворюваність від ГКС, перспективним напрямком наукових досліджень є пошук нових діагностично-прогностичних маркерів.

ЕКГ – високоінформативний та доступний на всіх ланках надання медичної допомоги діагностичний метод. Розвиток комп'ютерних технологій дозволив підвищити діагностичну значимість ЕКГ. За допомогою програми аналізу ЕКГ «Смарт-ЕКГ» (свідоцтво реєстрації авторського права №73687 за 05.09.2017) можна дослідити показник відношення максимальних швидкостей (ВМШ) при побудові першої похідної зубця Т за диференціації диджиталізованої ЕКГ. При первинних змінах фази реполяризації - ВМШ знижується, при вторинних – підвищується [3]. Даний показник можна використовувати для диференційної діагностики також як інструмент оцінки ефективності призначеного лікування та маркер вираженості ішемічних або гіпертрофічних змін міокарда [4].

Наразі широко вивчаються коливання тривалості циклів синусового ритму (турбулентності серцевого ритму, TCR) після екстрасистолічного скорочення, яке фіксують на ЕКГ за допомогою Холтерівського моніторингу ЕКГ з оцінкою двох числових показників: початок турбулентності (“turbulence onset”, TO) і нахил турбулентності (“turbulence slope”, TS) серцевого ритму. У роботі G. Schmidt et al. описували, що для пацієнтів із низьким серцево-судинним ризиком характерне раннє прискорення синусового ритму з подальшим його уповільненням після шлуночкової екстрасистоли (ШЕ), тоді як для осіб з високим ризиком дана тенденція не прослідковується [5]. Дослідження підтверджують перспективу вивчення TCR, як маркера шлуночкових аритмій та серцевої

смерті, особливо для пацієнтів з діагностованим інфарктом міокарда та серцевою недостатністю зі зниженою фракцією викиду лівого шлуночка [6].

**Мета дослідження** – оцінити ефективність вивчення нових діагностично-прогностичних маркерів, отриманих при оцінці оцифрованої ЕКГ, та завдяки впровадженню інноваційних методик аналізу турбулентності серцевого ритму в пацієнтів із NSTEMI на прикладі клінічного випадку.

#### Клінічний випадок

Пацієнт А., 60 років, захворів раптово з появи скарг на пекучий біль за грудниною, відчуття нестачі повітря та загальну слабкість. Звернувся до швидкої медичної допомоги та був скерований в ОКНП «Чернівецький обласний клінічний кардіологічний центр».

Об'єктивно: загальний стан середньої тяжкості. Частота серцевих скорочень (ЧСС) – 80 уд/хв, частота дихання – 18/хв, артеріальний тиск (АТ) – 130/90 мм рт. ст.

Виконано ЕКГ: ритм синусовий, правильний, ЧСС – 78 уд/хв. Неповна блокада правої ніжки пучка Гіса.

Також оцінені додаткові маркери диджиталізованої ЕКГ за її диференціації: ВМШ у зоні можливої ішемії – 0,87 (проводили оцінку ВМШ у всіх відведеннях стандартної ЕКГ та обрано для оцінки найнижче значення) та ВМШ у відведенні V2 (маркерне відведення для оцінки гіпертрофічних змін лівого шлуночка (ЛШ) – 2,47. Даний показник у здорової людини в середньому становить 1,73, при розвитку STEMI – 0,66, при NSTEMI – 0,75, при стабільній стенокардії від 1,13 – 1,38 залежно від функціонального класу, при гіпертрофії ЛШ – 2,31 [7]. При захворюваннях ішемічного генезу показник ВМШ за диференціації ЕКГ (який описує відношення амплітуди фази II до фази I) зменшується за рахунок більш вираженого зниження швидкості фази II першої похідної зубця Т, ніж швидкості фази I та вказує на порушення електрогенезу ішемізованого міокарда при первинних змінах фази реполяризації. При гіпертрофії лівого шлуночка підвищується ВМШ, оскільки більшому впливу піддається амплітуда фази I, тоді як амплітуда фази II значно зростає [8]. У даному клінічному випадку, за змінами диференційованої ЕКГ, можна запідозрити розвиток ішемії, у подальшому – формування NSTEMI, оскільки спостерігали зниження ВМШ у зоні майбутньої ішемії до показників, характерних для класичного NSTEMI, а також наявність гіпертрофічних змін лівого шлуночка за зростанням ВМШ у відведенні V2.

Подальша тактика ведення пацієнта передбачала оцінку тропоніну Т – 113 нг/мл зі збільшенням

## Оригінальні дослідження

протягом наступного заміру до 515 нг/мл (референтні значення – до 50 нг/мл).

На консультацію викликано чергового інтервенційного кардіолога та ухвалено рішення проведення коронарорентрикулографії. На ангіограмі: стовбур лівої коронарної артерії (ЛКА) – прохідний, без змін; передня міжшлуночкова гілка (ПМШГ) – прохідна, критичний стеноз проксимального та середнього відділів - 99%, стеноз дистального відділу 70%, огинаюча гілка – прохідна, без змін; права коронарна артерія – прохідна, без змін. Висновок: інфаркт-залежна артерія ПМШГ ЛКА. В устя ЛКА встановлено направляючий катетер, у дистальний відділ ПМШГ ЛКА заведено провідник. Предилатація балоном, позиціоновано та встановлено стент у проксимальний та середній відділи. На контрольній ангіограмі – результат задовільний, TIMI-3. Хворому в перспективі рекомендовано стентування дистального відділу ПМШГ ЛКА, яке не призвело до розвитку інфаркту, проте потребує хірургічного втручання.

ЕхоКГ серця: збільшення лівого передсердя, аортосклероз, ФВ ЛШ – 54%, порушення релаксації, даних за легеневу гіпертензію та гідроперикард немає.

Пацієнту виконано Холтерівське моніторування ЕКГ протягом 3 годин, яке було перервано у зв'язку з появою скарг у пацієнта та скеруванням на проведення тропонінового тесту та подальшим проведенням КВГ.

Протягом дослідження спостерігали синусовий ритм, пауз не виявлено. Об'єктивізовано 1 шлуночкову екстрасистолу (ШЕ) (рис.1). Зафіксована «машинна» елевация сегмента ST загальною тривалістю 139 хв (69%) у відведенні CM-5, максимальна елевация 231 мкВ об 13:11, яка за лікарського контролю візуально не підтверджена.

Також визначали показники акселерації (прискорення серцевого ритму після ШЕ, HRT0) та децелерації (сповільнення серцевого ритму після попереднього прискорення, HRTS) згідно з власним попередньо запропонованим математичним підходом (рис. 2) із використанням індивідуальної формули (рис. 3) [9].

Згідно з попереднім дослідженням, значення HRT0 <0%, а HRTS >2,5 мс/RR вважається нормою, тоді як HRT0 >0%, HRTS <2,5 мс/RR - патологічні [9-11].

Нами отримані наступні значення: показник HRT0 становив -2,57 %, тоді як HRTS склав 1,57 мс/RR.

У наведеному клінічному випадку спостерігається нормальне значення HRT0, тоді як HRTS дещо нижче норми, що згідно з попередніми дослідженнями асоціюється з підвищеним ризиком несприятливих серцево-судинних подій, негативним впливом на ФВ ЛШ, зниженим рівнем показника варіабельності серцевого ритму (BCP) – SDNN та порушенням функції автономної нервової системи.



Рис. 1. Поодинокі шлуночкова екстрасистола



Рис. 2. Визначення RR-інтервалів до та після шлуночкової екстрасистоли

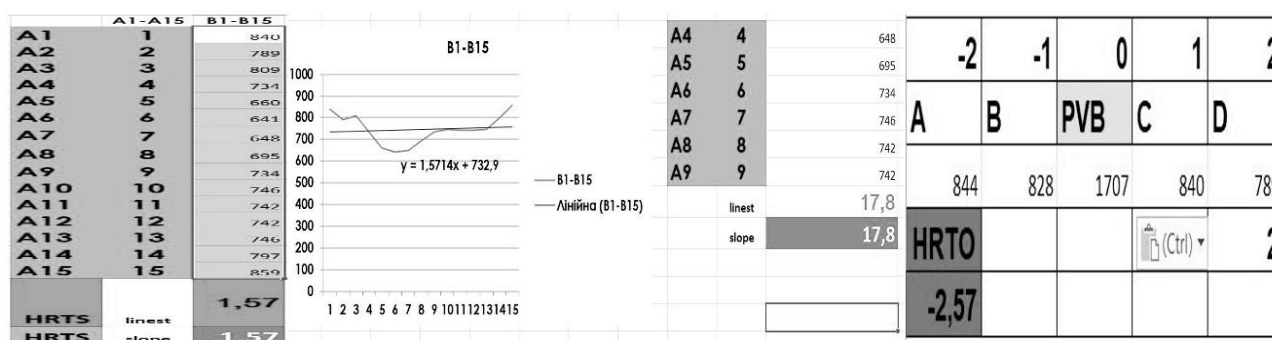


Рис. 3. Розрахунок формули для обчислення Turbulence Slope (з розподілом для обрахунків HRTS та HRTO)

Пацієнту на основі діагностичних підходів (клініка, ЕКГ, тропонін Т, КВГ) встановлено діагноз ІХС. NSTEMI передньо-перетинково-верхівкової ділянки та бокової стінки лівого шлуночка (20.02.2025). Стенозувальний атеросклероз коронарних артерій. КВГ 20.02.2025 (Стовбур ЛКА – прохідний, без змін. ПМШГ – прохідна, критичний стеноз проксимального та середнього відділу 99%, стеноз дистального відділу 70%. ОГ – прохідна, без змін. ПКА – прохідна, без змін). Дифузний кардіосклероз. Гіпертонічна хвороба - III стадія, II ступінь. Серцева недостатність I зі збереженою ФВ ЛШ (54%). ФК II ст. Ризик 4 (дуже високий).

При виписці кількість та інтенсивність ангінозних нападів зменшилася, зі збереженням помірної задишки при ходьбі.

Пацієнту рекомендована подальша медикаментозна підтримка: бісопролол, тикагрелор, ацетилсаліцилова кислота, пантопразол, розувастатин,

еплеренон, лерканідипін+еналаприл у формі «поліпіл» препарату, ізосорбід динітрат за потреби.

**Висновки.** Аналіз показника першої похідної зубця Т – ВМШ у зоні майбутньої ішемії вказав на зміни, які характерні для NSTEMI, та зростання ВМШ у відведенні V2 – притаманні для гіпертрофії ЛШ, що було підтверджено стандартними методами діагностики, тому є перспективним маркером для доповнення діагностичного арсеналу при ГКС та супутніх патологій.

При оцінці показника турбулентності серцевого ритму HRTS виявили його зниження <2,5 мс/RR за NSTEMI, що асоціюється з негативним кардіоваскулярним прогнозом, тоді як показник HRTO знаходився в межах норми.

**Перспективи подальших досліджень.** Оцінити перспективу вивчення показників HRTO та HRTS у пацієнтів зі STEMI на прикладі клінічного випадку.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

#### Список літератури

- World Heart Federation. World Heart Day 2023. Confronting the world's number one killer [Internet]. Geneva: World Heart Federation; 2023[cited 2023 Dec 05]. Available from: <https://world-heart-federation.org/wp-content/uploads/World-Heart-Report-2023.pdf>
- Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, Chieffo A, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. Eur Heart J. 2023;44(38):3720-826. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad191.
- Ташук ВК, Маліневська-Білійчук ОВ, Іванчук ПР, Полянська ОС. Інфаркт міокарда з елевацією сегмента ST та клінічне значення диференційованої ЕКГ. Запорізький медичний журнал. 2023;25(3):193-7. DOI: 10.14739/2310-1210.2023.3.267269.
- Ташук ВК, Маковійчук ІО, Онофрейчук ДІ. Запровадження інформаційних систем у діагностиці – дигіталізації ЕКГ і впровадження "Смарт-ЕКГ" з оцінкою ефективності ранолозину, оптимізація лікування синдрому з елевацією сегмента ST. Клінічна та експериментальна патологія. 2020;2:62-70.
- Schmidt G, Malik M, Barthel P, Schneider R, Ulm K, Rolnitzky L, et al. Heart-rate turbulence after ventricular premature beats as a predictor of mortality after acute myocardial infarction. Lancet. 1999;353(9162):1390-6. DOI: 10.1016/S0140-6736(98)084281.
- Kim JY, Park YJ, Park S-J, Kim J, Park K, On YK, et al. Noninvasive risk assessment and prediction of cardiac outcomes in patients with congestive heart failure or myocardial infarction. Heart Rhythm. 2025;22(4):1030-39. DOI: 10.1016/j.hrthm.2024.10.012.
- Ташук ВК, Іванчук ПР, Полянська ОС, Руснак ІТ. Побудова програмного забезпечення для кількісної оцінки електрокардіограми: можливості і дослідження зубця Т. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2015;14(4):10-6. <https://doi.org/10.24061/1727-0847.14.4.2015.2>.
- Bacharova L, Chevalier P, Gorensek B, Jons C, Li YG, Locati ET, et al. ISE/ISHNE expert consensus statement on the ECG diagnosis of left ventricular hypertrophy: The change of the paradigm. J Electrocardiol. 2023;81:85-93. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2023.08.005.
- Ташук ВК, Амеліна ТМ, Маліневська-Білійчук ОВ, Ташук МВ, Мельничук СВ, Первозванський СВ. Аналіз турбулентності серцевого ритму: показники HRTO/HRTS і інноваційні розрахунки моделі прецизійної кардіології у програмному забезпеченні аналізу даних. Буковинський медичний вісник. 2025;2.
- Merhel TV, Naluzhna TV, Levandovska KV. Features of complex medicament therapy in patients with silent myocardial ischemia of high risk after myocardial infarction. Wiad Lek. 2025;78(2):328-335. DOI: 10.36740/WLek/201337.
- Витриховський АІ. Варіабельність та турбулентність серцевого ритму в діагностиці, лікуванні та профілактиці ускладнень в осіб із високим та дуже високим серцево-судинним ризиком: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Івано-Франківськ; 2019.

## Оригінальні дослідження

## Reference

1. World Heart Federation. World Heart Day 2023. Confronting the world's number one killer [Internet]. Geneva: World Heart Federation; 2023[cited 2023 Dec 05]. Available from: <https://world-heart-federation.org/wp-content/uploads/World-Heart-Report-2023.pdf>
2. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, Chieffo A, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. Eur Heart J. 2023;44(38):3720-826. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad191.
3. Taschuk VK, Malinevs'ka-Biliichuk OV, Ivanchuk PR, Polians'ka OS. Infarkt miokarda z elevatsiieiu sehmenta ST ta klinichne znachennia dyferentsiiovanoi EKH [ST-segment elevation myocardial infarction and the clinical significance of differentiated ECG]. Zaporiz'kyi medychnyi zhurnal. 2023;25(3):193-7. DOI: 10.14739/2310-1210.2023.3.267269. (in Ukrainian).
4. Taschuk VK, Makoviichuk IO, Onofreichuk DI. Zaprovadzhennia informatsiinykh system u diahnostytsi – dyhitalizatsii EKH i vprovadzhennia "Smart-EKH" z otsinkoiu efektyvnosti ranolazynu, optymizatsiia likuvannia syndromu z elevatsiieiu sehmenta ST [Introduction of information systems in diagnostics - ECG digitization and implementation of "Smart-ECG" with assessment of the effectiveness of ranolazine, optimization of treatment of ST-segment elevation syndrome]. Klinichna ta eksperymental'na patolohiia. 2020;2:62-70. (in Ukrainian).
5. Schmidt G, Malik M, Barthel P, Schneider R, Ulm K, Rolnitzky L, et al. Heart-rate turbulence after ventricular premature beats as a predictor of mortality after acute myocardial infarction. Lancet. 1999;353(9162):1390-6. DOI: 10.1016/S0140-6736(98)08428-1.
6. Kim JY, Park YJ, Park S-J, Kim J, Park K, On YK, et al. Noninvasive risk assessment and prediction of cardiac outcomes in patients with congestive heart failure or myocardial infarction. Heart Rhythm. 2024;22(4):1030-39. DOI: 10.1016/j.hrthm.2024.10.012.
7. Taschuk VK, Ivanchuk PR, Polians'ka OC, Rusnak IT. Pobudova prohramnoho zabezpechennia dlia kil'kisnoi otsinky elektrokardiogramy: mozhlyvosti i doslidzhennia zubtsia T [Building software for quantitative evaluation of electrocardiograms: possibilities and T wave research]. Klinichna anatomii ta operatyvna khirurhiia. 2015;14(4):10-6. <https://doi.org/10.24061/1727-0847.14.4.2015.2> (in Ukrainian).
8. Bacharova L, Chevalier P, Gorensek B, Jons C, Li YG, Locati ET, et al. ISE/ISHNE expert consensus statement on the ECG diagnosis of left ventricular hypertrophy: The change of the paradigm. J Electrocardiol. 2023;81:85-93. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2023.08.005.
9. Taschuk VK, Amelina TM, Malinevs'ka-Biliichuk OV, Taschuk MV, Mel'nychuk SV, Pervozvans'kyi SV. Analiz turbulentnosti sertsevoho rytmu: pokaznyky HRTO/HRTS i innovatsiini rozrakhunky modeli pretsyziinoi kardiologii u prohramnomu zabezpechenni analizu danykh [Heart rate turbulence analysis: HRTO/HRTS metrics and innovative precision cardiology model calculations in data analysis software]. Bukovyns'kyi medychnyi visnyk. 2025;2. [in print].
10. Merhel TV, Naluzhna TV, Levandovska KV. Features of complex medicament therapy in patients with silent myocardial ischemia of high risk after myocardial infarction. Wiad Lek. 2025;78(2):328-35. DOI: 10.36740/WLek/201337.
11. Vytrykhovs'kyi AI. Variabel'nist' ta turbulentnist' sertsevoho rytmu v diahnostytsi, likuvanni ta profilaktytsi uskladnen' v osib iz vysokym ta duzhe vysokym sertsevo-sudynnym ryzykom [Heart rate variability and turbulence in the diagnosis, treatment and prevention of complications in individuals with high and very high cardiovascular risk] [dissertation abstract]. Ivano-Frankivsk; 2019. (in Ukrainian).

## Відомості про авторів

**Ташук В.К.** – д-р мед. наук, професор, зав. каф. внутрішньої медицини, фізичної реабілітації та спортивної медицини, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0002-7988-5256>.

**Маліневська-Білійчук О.В.** – д-р філософії, асистент кафедри внутрішньої медицини, фізичної реабілітації та спортивної медицини, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0001-7635-396X>.

**Амеліна Т. М.** – канд.мед.наук, доцент закладу вищої освіти кафедри внутрішньої медицини, фізичної реабілітації та спортивної медицини Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна. <https://orcid.org/0000-0001-7629-914X>.

**Маковійчук І.О.** – канд. мед. наук, генеральний директор ОКНП «Чернівецький обласний клінічний кардіологічний центр, м. Чернівці, Україна.

## Information about the authors

**Tashchuk V.K.** – Doctor of Medicine, Professor, Head of the Department of Internal Medicine, Physical Rehabilitation and Sport Medicine, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

**Malinevska-Biliichuk O.V.** – Philosophy Doctor, Associate Professor at the Department of Internal Medicine, Physical Rehabilitation and Sport Medicine, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

**Amelina T.M.** – PhD in Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Internal Medicine, Physical Rehabilitation, and Sports Medicine of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. e-mail: [oleksandravmb@gmail.com](mailto:oleksandravmb@gmail.com)

**Makoviichuk I.O.** – Candidate of Medical Science, General Director of the Chernivtsi Regional Clinical Cardiology Center, Chernivtsi, Ukraine.

*Надійшла до редакції 17.05.25 р.*

*Підписано до друку 27.06.2025 р.*

*© В.К. Ташук, О.В. Маліневська-Білійчук, Т.М. Амеліна, І.О. Маковійчук, 2025*