

Міністерство охорони здоров'я України
Буковинський державний медичний університет

БУКОВИНСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ ВІСНИК

DOI: 10.24061/2413-0737.29.1

Український науково-практичний журнал
Заснований у лютому 1997 року
Видається 4 рази на рік

Включений до Ulrichsweb™ Global Serials Directory, наукометричних і спеціалізованих баз даних Google Scholar (США), Index Copernicus International (Польща), Scientific Indexing Services (США), Infobase Index (Індія), Ukrainian research & Academy Network (URAN), НБУ ім. Вернадського, "Джерело"

ТОМ 29, № 2 (114)

2025

Редакційна колегія:

Головний редактор Геруш І.В. – професор, ректор Буковинського державного медичного університету.
Заступник головного редактора Кривецький В.В. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри анатомії людини ім. М.Г. Туркевича Буковинського державного медичного університету.
Відповідальний секретар Проняєв Д.В. – д-р мед. наук, професор, професор кафедри анатомії людини ім. М.Г. Туркевича Буковинського державного медичного університету.

Беліков О.Б. – д-р мед. наук, професор, професор кафедри ортопедичної стоматології Буковинського державного медичного університету.

Боднар О.Б. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри дитячої хірургії, отоларингології та офтальмології Буковинського державного медичного університету.

Бойчук Т.М. – д-р мед. наук, професор, професор кафедри гістології, цитології та ембріології Буковинського державного медичного університету.

Ванчуляк О.Я. – д-р мед. наук, професор, професор кафедри судової медицини та медичного правознавства Буковинського державного медичного університету.

Гринчук Ф.В. – д-р мед. наук, професор, професор кафедри хірургії № 1 Буковинського державного медичного університету.

Давиденко І.С. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри патологічної анатомії Буковинського державного медичного університету.

Івашук О.І. – д-р мед. наук, професор, професор кафедри онкології та радіології Буковинського державного медичного університету.

Ілащук Т.О. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету.

Коваль Г.Д. – д-р мед. наук, професор, професор кафедри клінічної імунології, алергології та ендокринології Буковинського державного медичного університету.

Колоскова О.К. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри педіатрії та дитячих інфекційних хвороб Буковинського

державного медичного університету.

Максим'юк В.В. – д-р мед. наук, професор, професор кафедри хірургії № 1 Буковинського державного медичного університету.

Пашковська Н.В. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри клінічної імунології, алергології та ендокринології Буковинського державного медичного університету.

Сидорчук Л.П. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри сімейної медицини Буковинського державного медичного університету.

Сокольник С.В. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри педіатрії та медичної генетики Буковинського державного медичного університету.

Тащук В.К. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри внутрішньої медицини, фізичної реабілітації, спортивної медицини Буковинського державного медичного університету.

Ткачук С.С. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри фізіології ім. Я.Д. Кіршенבלата Буковинського державного медичного університету.

Федів О.І. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри внутрішньої медицини Буковинського державного медичного університету.

Цигикало О.В. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри гістології, цитології та ембріології Буковинського державного медичного університету.

Шкарковський І.В. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри хірургії № 2 Буковинського державного медичного університету.

Чернівці: БДМУ, 2025

Редакційна рада:

Бойко В.В. – академік Національної академії медичних наук України, д-р мед. наук, професор, директор Інституту загальної та невідкладної хірургії ім. В.Т. Зайцева АМН України (Харків, Україна).

Гоженко А.І. – д-р мед. наук, професор, заслужений діяч науки та техніки України, директор «Український науково-дослідний інститут медицини транспорту» МОЗ України (Одеса, Україна).

Запорожан В.М. – д-р мед. наук, професор, ректор Одеського національного медичного університету, академік Академії медичних наук України (Одеса, Україна).

Коваленко В.М. – академік Національної академії медичних наук України, д-р мед. наук, професор, директор Національного наукового центру «Інститут кардіології ім. академіка М. Д. Стражеска» АМН України (Київ, Україна).

Паньків В.І. – д-р мед. наук, професор, завідувач відділу профілактики ендокринних захворювань Українського науково-практичного центру ендокринної хірургії та трансплантації ендокринних органів та тканин МОЗ України (Київ, Україна).

Герхард Дамман – професор, директор психіатричної клініки м. Мюстерлінген (Тюргау, Швейцарія).

Збігнев Копанські – професор Вищої школи медичних наук Колегіуму Мазовієнсе (Гродзиск-Мазовецький, Польща).

Дірк Брутцерт професор Антверпенського університету (Антверпен, Бельгія).

Ботнару В.І. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри внутрішніх хвороб № 2 Державного університету медицини та фармації імені Н.А. Тестеміцану (Кишинів, Молдова).

Катеренюк І.М. – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри анатомії та клінічної анатомії Державного медичного та фармацевтичного університету ім. Ніколає Тестеміцану (Кишинів, Молдова).

Мельник Н.О. – д-р мед. наук, професор кафедри гістології та ембріології Університету Масарика (Брно, Чехія).

Максим Погорєлов – д-р мед. наук, професор, директор лабораторії передових біоматеріалів та біофізики Латвійського університету (Рига, Латвія).

Рекомендовано до друку та поширення через мережу Internet рішенням Вченої ради

Буковинського державного медичного університету

Протокол № 9 від 29.05.2025 року

Буковинський медичний вісник

(Бук. мед. вісник)

Bukovinian Medical Herald

(Buk. Med. Herald) – науково-практичний

журнал, що рецензується, заснований у лютому 1997 р. Видається 4 рази на рік.

Мова видання: українська, англійська.

Сфера розповсюдження загальнодержавна, зарубіжна.

Свідоцтво про державну

реєстрацію: серія КВ №15684-4156 ПР

від 21.09.2009. Наказом Міністерства освіти і науки України від 17 березня 2020 року № 409 журнал "Буковинський медичний вісник"

включено до категорії "Б" (медичні спеціальності – 222) переліку наукових фахових видань України

Витяг з реєстру суб'єктів у сфері медіа – реєстрантів, виданий Буковинському державному медичному університету, м. Чернівці, код ЄДРОПУ 02010971.

Ідентифікатор медіа R30-03255.

Назва медіа «Буковинський медичний вісник»

«Bukovinian Medical Herald».

Рішення Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення про реєстрацію від 28.03.2024 № 1037.

НАУКОВА РЕДАКЦІЯ ЖУРНАЛУ

Редакційно-видавничий відділ

Буковинського державного медичного університету МОЗ України

Адреса: 58002, Чернівці, площа Театральна, 2

Код ЄДРОПУ 02010971

Керівник відділу – Волошенюк Ірина Олексіївна

Контактний телефон: +38 (0372) 52-39-63

e-mail: bmh@bsmu.edu.ua

Адреса для листування: Буковинський державний медичний університет МОЗ України, Театральна площа, 2, м. Чернівці, 58002, Україна.

Заступнику головного редактора журналу "Буковинський медичний вісник" професору Кривецькому Віктору Васильовичу

Контактний телефон: +38(050)0216512

e-mail: bmh@bsmu.edu.ua

Офіційний web-сайт журналу: <http://e-bmv.bsmu.edu.ua/>

(Українська науково-освітня телекомунікаційна мережа "URAN", проект «Наукова періодика України, в рамках некомерційного проекту Public Knowledge Project

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

В.К. Ташчук¹, О.В. Маліневська-Білійчук¹, Т.М. Амеліна¹, І.О. Маковійчук²

¹Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

²ОКНП «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, ТІМІ-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

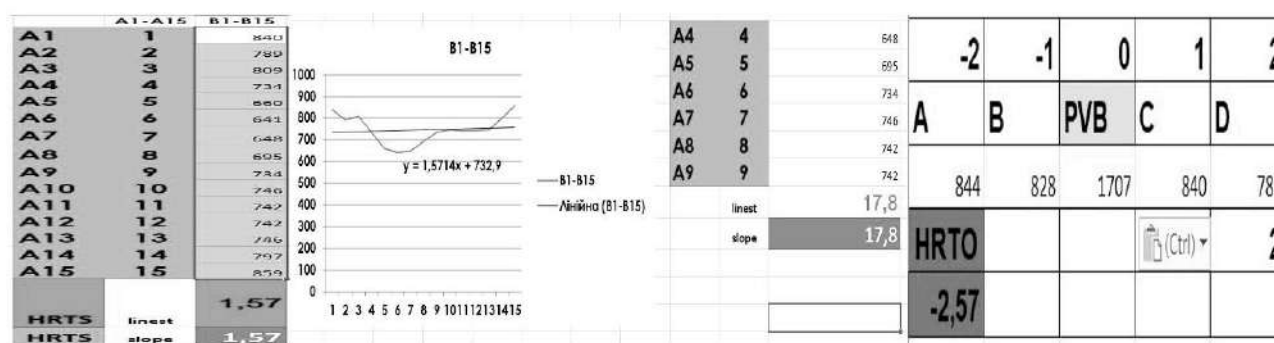


Рис. 3. Розрахунок формули для обчислення Turbulence Slope (з розподілом для обрахунків HRTS та HRTO)

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 ранолазину, 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 khirurgiia. 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

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