«ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ТА КЛІНІЧНА ФІЗІОЛОГІЯ І БІОХІМІЯ»
«EXPERIMENTAL AND CLINICAL PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY»
Науково-практичний журнал/Scientific-practical journal

Клінічна медицина / Clinical medicine
ECPB 2026, 2(106): 5–11. https://doi.org/10.25040/ecpb2026.02.005

УДК: 616.12-008.331.1:[616.155.16:547.495.9]

Відношення гемоглобіну до креатиніну у пацієнтів з хронічними формами ішемічної хвороби серця та артеріальною гіпертензією

О. М. РАДЧЕНКО[1] https://orcid.org/0000-0003-1108-963X,
А. Л. ФІЛІПЮК[1] https://orcid.org/0000-0001-6641-0780,
Л. В. СЯСЬКА[1] https://orcid.org/0000-0002-8622-1626,
О. В. БАШКІРЦЕВ[2] https://orcid.org/000-0002-0558-7555

[1] ДНТ «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», Львів, Україна

[2] Медичний центр «Едем Медікал», Львів, Україна

E-mail: lyubovolenych91@gmail.com

На сьогодні значення відношення Нв/Кр за умов хронічних форм ІХС та артеріальної гіпертензії не встановлені, не вивчена можливість використання цього відношення для менеджменту амбулаторних пацієнтів, що зумовило доцільність та актуальність нашого дослідження.

Мета: визначити відношення гемоглобіну до креатиніну у пацієнтів з хронічними формами ішемічної хвороби серця та артеріальною гіпертензією і його кореляційні зв'язки.

Матеріали та методи. З дотриманням Гельсінської декларації прав людини та інформативною згодою (протокол комісії з біоетики ДНТ «ЛНМУ» № 2 від 21.02.22) в амбулаторних умовах обстежено 53 пацієнти (усі чоловіки) віком 57,4 ± 1,3 рр. з хронічними формами ішемічної хвороби серця (ІХС) та артеріальною гіпертензією (АГ). Крім стандартного обстеження за протоколом, були визначені фібрин-мономери, Д-димери, агрегаційна активність тромбоцитів (ААТ), розраховані індекс де Рітіса та гепатостеатозний індекс як маркери стеатозу печінки. Результати обчислені методами математичної статистики. Дані подані як (M ± m). Рівень істотності – $p < 0,05$.

Результати. Серед усієї когорти відношення Нв/Кр становило 1,53 ± 0,05. Несприятливим було його зменшення, що супроводжувалось збільшенням функціонального класу хронічної серцевої недостатності, зростанням агрегації тромбоцитів та глюкози крові натще, розтягненням лівого шлуночка зі зменшенням фракції викиду (усі $p < 0,05$). Істотно нижчі значення відношення спостерігались за умов неконтрольованої артеріальної гіпертензії, вищого класу серцевої недостатності та зменшення фракції викиду, розтягнення лівого шлуночка, збільшення ШОЕ та агрегаційної активності тромбоцитів.

Висновок. Відношення гемоглобіну до креатиніну у пацієнтів з хронічними формами ішемічної хвороби серця та артеріальною гіпертензією становило 1,53 ± 0,05, несприятливим було його зменшення.

Ключові слова: відношення гемоглобіну до креатиніну, ішемічна хвороба серця, артеріальна гіпертензія, серцева недостатність, фракція викиду.

© Радченко О. М., Філіпюк А. Л., Сяська Л. В., Башкірцев О. В., 2026

The Hemoglobin-to-Creatinine Ratio in Patients with Chronic Forms of Coronary Artery Disease and Arterial Hypertension

O. M. RADCHENKO[1], A. L. FILIPIUK[1], L. V. SIASIA[1], O. V. BASHKIRTSEV[2]

[1] DNT «Danylo Halytsky Lviv National Medical University» (LNMU), Lviv, Ukraine

[2] Edem Medical Center, Lviv, Ukraine

E-mail: lyubovolenych91@gmail.com

Currently, the clinical significance of the hemoglobin-to-creatinine (Hb/Cr) ratio in patients with chronic forms of coronary artery disease (CAD) and arterial hypertension (AH) remains undetermined. Furthermore, its potential utility in the outpatient management of these individuals has not been fully explored, highlighting the relevance and necessity of this study.

Aim: To evaluate the hemoglobin-to-creatinine ratio in patients with chronic coronary artery disease and arterial hypertension, and to analyze its clinical correlations.

Materials and Methods. In compliance with the Declaration of Helsinki and following informed consent (Bioethics Committee Approval No. 2, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, dated February 21, 2022), 53 outpatient men (mean age 57.4 ± 1.3 years) with chronic CAD and AH were examined. In addition to standard protocol assessments, fibrin monomers, D-dimer, and platelet aggregation activity (PAA) were measured. The de Ritis ratio and the hepatic steatosis index were calculated as markers of liver steatosis. Statistical analysis was performed using mathematical methods, with data presented as mean ± standard error (M ± m). The significance level was set at $p < 0.05$.

Results. The mean Hb/Cr ratio for the entire cohort was 1.53 ± 0.05. A decrease in this ratio was identified as an unfavorable sign, being accompanied by a progression in the functional class of chronic heart failure (HF), increased platelet aggregation, elevated fasting blood glucose, and left ventricular dilation associated with a reduced ejection fraction (all $p < 0.05$). Significantly lower values of the Hb/Cr ratio were observed in patients with uncontrolled arterial hypertension, higher heart failure functional classes, reduced ejection fraction, left ventricular dilation, as well as elevated erythrocyte sedimentation rate (ESR) and increased platelet aggregation activity.

Conclusion. The hemoglobin-to-creatinine ratio in patients with chronic coronary artery disease and arterial hypertension was 1.53 ± 0.05. A reduction in this ratio serves as an unfavorable clinical indicator.

Key words: hemoglobin-to-creatinine ratio, coronary artery disease, arterial hypertension, heart failure, ejection fraction.

Увага кардіореабілітації та первинної ланки надання медичної допомоги спрямована на встановлення доступних інформативних біомаркерів, простих у визначенні та обрахунку, що дають змогу добре стратифікувати пацієнтів [1, 2]. Одним із таких біомаркерів є відношення гемоглобіну до креатиніну (Нв/Кр), яке є інформативним легко визначеним біомаркером [3] і перевищує окремо як гемоглобін, так і креатинін за прогностичною цінністю щодо загальної смертності [4]. Відношення Нв/Кр запропоновано використовувати як прогностичний маркер смертності пацієнтів з гострим інфарктом міокарда [3–6]. Також у пацієнтів, які підлягали транскатетерній імплантації клапанів, смертність була істотно пов'язана з нижчим гемоглобіном та вищим креатиніном [7]. Однак значення відношення

Нв/Кр за умов хронічних форм ІХС та артеріальної гіпертензії не встановлені, не вивчена можливість використання цього відношення для менеджменту амбулаторних пацієнтів, що зумовило доцільність та актуальність нашого дослідження.

Мета: визначити відношення гемоглобіну до креатиніну у пацієнтів з хронічними формами ішемічної хвороби серця та артеріальною гіпертензією і його кореляційні зв'язки.

Матеріали та методи. З дотриманням Гельсінської декларації прав людини та інформативною згодою (протокол комісії з біоетики ДНТ «ЛНМУ» № 2 від 21.02.22) в амбулаторних умовах обстежено 53 пацієнти (усі чоловіки) віком 57,4 ± 1,3 рр. з хронічними формами ішемічної хвороби серця (ІХС) та артеріальною гіпертензією (АГ) після перенесених гострих великих кардіоваскулярних подій (гострий коронарний синдром, інфаркт міокарда, нестабільна стенокардія). Пацієнти мали метаболічний синдром з артеріальною гіпертензією (систолічний артеріальний тиск (САТ) – 155,85 ± 2,59 мм рт. ст., діастолічний (ДАТ) – 88,30 ± 1,73 мм рт. ст.), надмірною масою тіла (індекс маси тіла (ІМТ) – 29,21 ± 0,71 кг/м^2), порушенням толерантності до глюкози та цукровим діабетом II типу (20,8 % та 18,9 % відповідно). Пацієнтів із вмістом гемоглобіну нижче та вище норми (чол. – < 120 г/л, жін. – < 110 г/л; > 150 г/л) не залучали до дослідження. Крім стандартного обстеження за протоколом, були визначені фібрин-мономери, Д-димери, агрегаційна активність тромбоцитів (ААТ) з аденозиндифосфатом (норма – 10–15 сек). Додатково розраховані індекс де Рітіса (аспартат-амінотрансфераза (АСТ)/аланін-амінотрансфераза (АЛТ)) та гепатостеатозний індекс як маркери стеатозу печінки (8 × (АЛТ/АСТ) + ІМТ + (2, якщо є ЦД) + (2, якщо це жінка); значення ≥ 36 свідчить про метаболічно-асоційований стеатоз печінки, а значення < 30 виключає його) [8].

Результати обчислено методами математичної статистики. Оскільки розподіл відповідав нормальному, використано параметричні методи. Дані подано як середнє арифметичне з похибкою (M ± m); кореляційний аналіз проведено з Пірсоном та Спірменом (коефіцієнт кореляції r). Рівень істотності – $p < 0,05$.

Результати та їх обговорення. Встановлено, що серед усієї когорти обстежених значення відношення Нв/Кр становило 1,53 ± 0,05. За кореляційним аналізом, несприятливим можна вважати зменшення Нв/Кр, оскільки це супроводжувалось збільшенням функціонального класу хронічної серцевої недостатності (ФК ХСН) ($r = -0,47$), зростанням ААТ ($r = -0,31$) та глюкози крові натще ($r = -0,35$), розтягненням лівого шлуночка (КДР ЛШ; $r = -0,46$) зі зменшенням його скоротливої здатності за фракцією викиду ($r = 0,40$) (див. рисунок), усі $p < 0,05$.

Ми поділили всіх обстежених пацієнтів за значенням відношення Нв/Кр ≥ 1,51 (1,77 ± 0,06) та ≤ 1,49 (1,26 ± 0,04; $p < 0,05$) і визначили відмінності між підгрупами. Зменшення Нв/Кр було зумовлено не нижчим вмістом гемоглобіну, а вищим вмістом креатиніну. Пацієнти обох підгруп були тотожними за віком, статтю, ІМТ, САТ, ДАТ, що дає змогу їх порівнювати. Виявилось, що пацієнти з вищим значенням Нв/Кр відрізнялись вищими параметрами ліпідограми: загального холестерину (235,82 ± 16,33 проти 188,15 ± 9,91 мг/мл) та проатерогенних часточок низької щільності (155,55 ± 16,62 проти 108,29 ± 9,16 мг/мл), що проявилось також у суттєво вищому значенні коефіцієнта атерогенності (5,04 ± 0,57 проти 3,81 ± 0,24), усі $p < 0,05$. Крім того, у них були меншим ФК ХСН (1,73 ± 0,12 проти 2,25 ± 0,16) і вищою фракція викиду (53,27 ± 1,79 % проти 47,95 ± 1,95 %), меншим КДР ЛШ (5,36 ± 0,11 проти 5,92 ± 0,21 см), однак більш виражена гіпертрофія міжшлуночкової перетинки (МШП) та задньої стінки лівого шлуночка (ЗСЛШ; 1,30 ± 0,04 проти 1,17 ± 0,03 см та 1,27 ± 0,03 проти 1,16 ± 0,03 см відповідно), усі $p < 0,05$.

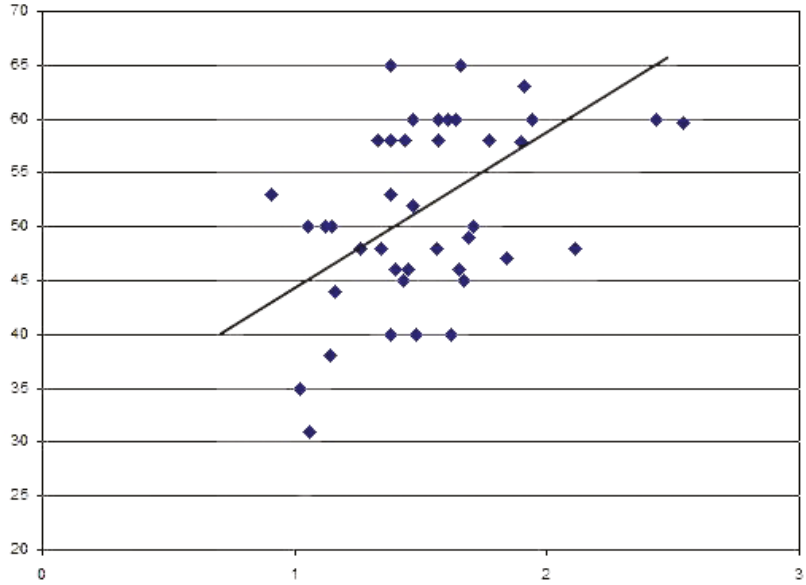

Рис. Кореляція відношення гемоглобіну до креатиніну та фракції викиду

За уніваріантним аналізом, не було виявлено відмінностей між значеннями відношення Нв/Кр серед пацієнтів молодого, середнього та літнього віку (1,59 ± 0,05; 1,55 ± 0,06 і 1,43 ± 0,10), у хворих з нормальною і підвищеною масами тіла (1,47 ± 0,08 і 1,55 ± 0,06), з нормальним і підвищеним вмістом глюкози натще (1,56 ± 0,06 і 1,47 ± 0,09), з вмістом сечової кислоти до та більше 420 мкмоль/л (1,66 ± 0,09 і 1,54 ± 0,12), з коефіцієнтом атерогенності до 3,50 та більше (1,57 ± 0,07 і 1,52 ± 0,06), з рівнями С-реактивного білка ≤ 5 мг/л та більше (1,55 ± 0,06 і 1,48 ± 0,09), загального фібриногену ≤ 4,0 г/л та більше (1,56 ± 0,07 і 1,49 ± 0,08), фібрин-мономеру < 4 мкг/мл та більше (1,54 ± 0,07 і 1,53 ± 0,07), білірубіну ≤ 9 мкмоль/л та ≥ 11 мкмоль/л (1,52 ± 0,05 і 1,45 ± 0,07), а також зі значеннями індексу де Рітіса < 1 та більше (1,49 ± 0,05 і 1,71 ± 0,16) та гепатостеатозного індексу ≤ 39 та більше (1,54 ± 0,07 і 1,52 ± 0,07); усі $p > 0,05$. Тобто, ці фактори не впливали на значення відношення Нв/Кр, хоча можна зазначити, що мінімальним воно було за умов літнього віку пацієнтів (1,43 ± 0,10), а максимальним – серед осіб із значеннями індексу де Рітіса > 1,0 (1,71 ± 0,16).

Однак виявились також фактори, які суттєво впливали на значення відношення Нв/Кр. До них належали контрольованість артеріальної гіпертензії, ФК ХСН і фракція викиду, КДР ЛШ, рівні ШОЕ, тригліцеридів та ААТ. Зокрема, серед пацієнтів з неконтрольованим артеріальним тиском Нв/Кр був істотно нижчим, ніж в осіб із добре контрольованим тиском (1,48 ± 0,05 проти 1,69 ± 0,07; $p < 0,05$). За кореляційним аналізом, подальше зменшення нижчого значення Нв/Кр супроводжувалось суттєвим зменшенням фракції викиду ($r = 0,39$), розтягненням лівого шлуночка ($r = -0,45$) та збільшенням ФК ХСН ($r = -0,49$), усі $p < 0,05$.

Серед пацієнтів з II–III ФК ХСН значення Нв/Кр було достовірно нижчим, ніж у пацієнтів з I ФК ХСН (1,46 ± 0,05 проти 1,74 ± 0,11; $p < 0,05$). Подальше зменшення низького відношення асоціювалось із вираженістю гіпертрофії ($r = 0,49$ з МШП та $r = 0,52$ з ЗСЛШ) та розтягнення лівого шлуночка ($r = -0,40$) і збільшенням кількості білірубіну крові ($r = -0,39$), усі $p < 0,05$. Аналогічні результати отримані за умов порівняння значення Нв/Кр у пацієнтів з фракцією викиду менше 55 % та більше цього значення (1,43 ± 0,05 проти 1,70 ± 0,09; $p < 0,05$), кореляційні зв'язки також були аналогічними, як за умов поділу за ФК ХСН.

Зі структурних параметрів серця на значення відношення Нв/Кр впливав КДР ЛШ, за умов збільшення якого понад 5,9 см індекс був мінімальним з усіх окремих умов (1,35 ± 0,07 проти 1,60 ± 0,06 при КДР ЛШ ≤ 5,89 см; $p < 0,05$). Подальше зменшення такого низького відношення спостерігалось у старших пацієнтів ($r = -0,63$) і супроводжувалось зростанням систолічного артеріального тиску ($r = -0,60$) та зменшенням фракції викиду ($r = 0,62$), усі $p < 0,05$.

Відношення Нв/Кр було істотно меншим і за умов активації запалення за ШОЕ. У пацієнтів з прискореною ШОЕ (> 10 мм/год) відношення Нв/Кр становило 1,37 ± 0,07, тоді як у пацієнтів з нормальним значенням ШОЕ було суттєво більшим (1,59 ± 0,06; $p < 0,05$). За кореляційним аналізом, за умов прискореної ШОЕ подальше зменшення відношення Нв/Кр асоціювалось зі зростанням ФК ХСН ($r = -0,63$; $p < 0,05$).

Також до нижчого відношення Нв/Кр призводило збільшення агрегаційної активності тромбоцитів понад норму (15 сек.) (1,40 ± 0,07 проти 1,62 ± 0,06; $p < 0,05$). Причому подальше зменшення Нв/Кр за умов схильності до тромбозу і здовження ААТ відбувалось паралельно стоншенню стінок серця (з МШП $r = 0,58$; з ЗСЛШ $r = 0,66$) та збільшенню білірубіну крові ($r = -0,52$), усі $p < 0,05$. Крім того, зменшення відношення Нв/Кр за умов високого рівня тригліцеридів супроводжувалось статистично достовірними нижчими значеннями індексу де Рітіса ($r = 0,50$) та вищими рівнями фібрин-мономерів ($r = -0,42$), збільшенням ФК ХСН ($r = -0,52$) і розтягненням ЛШ ($r = -0,46$), усі $p < 0,05$.

Отже, ми встановили, що відношення Нв/Кр у пацієнтів з хронічними формами ІХС та артеріальною гіпертензією, які перенесли кардіоваскулярні ускладнення, становило 1,53 ± 0,05 і корелювало зі збільшенням ФК ХСН, зростанням агрегації тромбоцитів та глюкози крові натще, розтягненням лівого шлуночка зі зменшенням фракції викиду. У наших пацієнтів встановлено нижче значення відношення Нв/Кр (1,53), ніж наводиться в літературі для пацієнтів з інфарктом міокарда з елевацією сегмента ST (1,96) [6]. Це можна пояснити тим, що саме за умов хронічного перебігу на значення цього відношення починають впливати фактори, які викликають зменшення Нв/Кр. Однак, дотепер у хворих з хронічними формами ІХС значення відношення Нв/Кр вивчено ще недостатньо.

За нашими даними, істотно нижчі значення Нв/Кр спостерігались за умов неконтрольованості артеріальної гіпертензії, вищого ФК ХСН і зменшення фракції викиду, розтягнення лівого шлуночка, збільшення ШОЕ та ААТ. Наші дані пояснюють дані літератури, згідно з якими пацієнти з нижчим значенням відношення Нв/Кр мали вищу смертність від усіх причин та частіші кровотечі, що було підтверджено мультиваріантною логістичною регресією [4]. Так, у пацієнтів з нижчим за медіану значенням відношення Нв/Кр спостерігались більша кількість уражених коронарних судин та стентів у них, нижча кількість лейкоцитів крові, але вищий відсоток нейтрофілів, вища частота кардіоваскулярних ускладнень *(MACE, major adverse coronary events)* [6].

Непрямим свідченням зв'язків як гемоглобіну, так і креатиніну з активністю запалення та синдромом ендогенної інтоксикації є роль цих складових у моделі прогнозування ризику делірію у пацієнтів із сепсисом [9]. Зменшення гемоглобіну та збільшення креатиніну, що може зумовлювати зменшення відношення Нв/Кр, асоціювалось з ризиком кровотеч, особливо у пацієнтів з кардіоваскулярними хворобами [10]. Як гемоглобін, так і креатинін вважаються біомаркерами гемолізу [11]. Зокрема, обидва ці параметри входять до предиктивної прогностичної моделі хронічної серцевої недостатності у пацієнтів з цукровим діабетом, разом з віком та статтю, швидкістю клубочкової фільтрації та альбуміном сироватки [12]. Особливо цінність біомаркерів зростає в умовах ведення пацієнтів з метаболічним і кардіоренальним метаболічним синдромами, що поєднують багато скла-

дових та суттєво впливають на погіршення прогнозу [13, 14]. Ці дані літератури підтвердив і проведений нами кореляційний аналіз відношення Нв/Кр, зменшення якого корелювало з посиленням тромбогенезу, активацією запалення, метаболічними дисфункціями, розтягненням лівого шлуночка, зменшенням фракції викиду, чим можна пояснити, відповідно, істотно гірший прогноз, описаний у літературі [3, 5, 6]. Тому, на думку науковців, пацієнти з нижчими значеннями відношення Нв/Кр є кандидатами на більш агресивну медикаментозну терапію, додаткові попереджувальні стратегії менеджменту та прицільну увагу лікарів [6].

Висновки. Серед усієї когорти відношення Нв/Кр становило 1,53 ± 0,05. Несприятливим було його зменшення, що супроводжувалось збільшенням функціонального класу хронічної серцевої недостатності, зростанням агрегації тромбоцитів та глюкози крові натще, розтягненням лівого шлуночка зі зменшенням фракції викиду (усі $p < 0,05$). Істотно нижчі значення відношення спостерігались за умов неконтрольованої артеріальної гіпертензії, вищого класу серцевої недостатності та зменшення фракції викиду, розтягнення лівого шлуночка, збільшення ШОЕ та агрегаційної активності тромбоцитів.

Автори декларують відсутність конфлікту інтересів та додаткового фінансування.

ПОСИЛАННЯ

1. *Zhang XR, Zhong WF, Liu RY, Huang JL, Fu JX, Gao J, et al.* Improved prediction and risk stratification of major adverse cardiovascular events using an explainable machine learning approach combining plasma biomarkers and traditional risk factors. Cardiovasc Diabetol. 2025;24(1):153. doi: 10.1186/s12933-025-02711-x

2. *Li J, Wei X.* Baseline and changes in cardiometabolic index and incident cardiovascular disease in two prospective cohorts. Am J Prev Cardiol. 2025;23:101046. doi: 10.1016/j.ajpc.2025.101046

3. *Demir M, Kahraman F, Sen T, Astarcioglu MA.* The relationship of the hemoglobin to serum creatinine ratio with long-term mortality in patients with acute coronary syndrome: A retrospective study Medicine (Baltimore). 2023;102(41):e35636. doi: 10.1097/MD.0000000000035636

4. *Spadafora L, Cacciatore S, Galli M, Collet C, Betti M, Sarto G, et al.* Hemoglobin-to-Creatinine Ratio Predicts One-Year Adverse Clinical Outcomes in ST-Elevation Myocardial Infarction: Retrospective and Propensity Score Matched Analysis. J Clin Med. 2025;14(8):2756. doi: 10.3390/jcm14082756

5. *Kang B, Zhang C, Li J, Chen L.* Association between hemoglobin-to-creatinine ratio and all-cause mortality in patients with coronary artery disease. Egypt Heart J. 2025;77(1):109. doi: 10.1186/s43044-025-00707-2

6. *Ji W, Chen Y, Zhou H, Huang W, Xu S.* Prognostic value of hemoglobin to serum creatinine ratio in ST-elevation myocardial infarction: a secondary analysis based on a cohort study. BMC Cardiovasc Disord. 2025;25(1):394. doi: 10.1186/s12872-025-04856-9

7. *Azizi Kia H, Mousavi A, Shojaei S, Shaker F, Salabat D, Bahri RA, et al.* Predictive potential of pre-procedural cardiac and inflammatory biomarkers regarding mortality following transcatheter aortic valve implantation: A systematic review and meta-analysis. Heart Lung. 2025; 69:229–240. 10.1016/j.hrtlng.2024.10.011.

8. *Радченко ОМ, Комариця ОЙ, Сяська ЛВ, Струж ІЮ.* Гепато-стеатозний індекс (HSI): діагностичне значення у пацієнтів зі стабільною стенокардією. Експер. фізіологія та біохімія. 2025; 3(1052):32–37. (*Radchenko OM, Komarytsia OI, Siasia LV, Struzh IuI.* Hepatic steatosis index (HSI): diagnostic value in patients with stable angina pectoris. Experimental and Clinical Physiology and Biochemistry. 2025;3(1052):32–37.)

9. *Fu J, He A, Wang L, Li X, Yu J, Zheng R.* Interpretable machine learning model for predicting delirium in patients with sepsis: a study based on the MIMIC data. BMC Infect Dis. 2025;25(1):585. doi: 10.1186/s12879-025-10982-8

10. *Gergi M, Wilkinson K, Sparks A, Roetker NS, Al-Samkari H, Smith NL, et al.* Anticoagulation and other risk factors for clinically relevant bleeding after medical hospitalization: the Medical Inpatient Thrombosis and Hemostasis Study. J Thromb Haemost. 2025;23(7):2122–2132. doi: 10.1016/j.jtha.2025.02.044

11. *Marcon L, Della Rocca DG, Vetta G, Nakasone K, Sorgente A, de Asmundis C, et al.* Hemolysis Biomarkers After Pulmonary Vein Isolation via a Balloon-In-Basket PFA Catheter. J Cardiovasc Electrophysiol. 2025;36(4):879–882. doi: 10.1111/jce.16608

12. *Liu Y, Wang P, Wang M, Chen Y, Kasyanju SM, Yang Y, et al.* Development and External Validation of a Machine Learning-Based Model for Predicting Heart Failure Risk in Type 2 Diabetes. Diabetes Metab Syndr Obes. 2025;18:4177–4191. doi: 10.2147/DMSO.S558687

13. *Engin A.* The Definition and Prevalence of Obesity and Metabolic Syndrome: Correlative Clinical Evaluation Based on Phenotypes. Adv Exp Med Biol. 2024;1460:1–25. doi: 10.1007/978-3-031-63657-8_1

14. *Lu Y, Ge J, Zhu L, Wang L, Wu J, Dong F, et al.* Cardiometabolic-Kidney Indices and Machine Learning Model for Predicting All-Cause Mortality in Patients with Cardiovascular-Kidney-Metabolic Syndrome: A Longitudinal Cohort Study. Am J Nephrol. 2025:1–15. doi: 10.1159/000549578

Стаття надійшла до редколегії 12.06.2026
Стаття прийнята до друку після рецензування 23.09.2026
Стаття оприлюднена 28.09.2026