

## ОСОБЛИВОСТІ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ІНДЕКСІВ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ СЕРЦЕВОЮ НЕДОСТАТНІСТЮ В СУЧАСНІЙ КЛІНІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

**В.К. Тащук<sup>1</sup>, Р.А. Нестеровська<sup>1</sup>, В.О. Калараиш<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup> Комунальне некомерційне підприємство "Новоселицька районна лікарня", м. Новоселиця

**Мета роботи** – дослідити особливості розподілу гематологічних індексів у пацієнтів із серцевою недостатністю.

**Матеріали та методи.** Проаналізовано дані 26 історій хвороб із діагнозом ІХС. Стабільна стенокардія II-III функціонального класу (ФК), дифузний кардіосклероз, що у 17 пацієнтів ускладнені синдромальними проявами СН II-III ФК за Нью-Йоркською асоціацією серця (НУНА), з яких сформували групу 1, та 9 пацієнтів без проявів СН (група 2). З гематологічних маркерів використовували: індекс відношення лейкоцитів до швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ):  $L/ШОЕ = L \times ШОЕ / 100$ ; індекс співвідношення нейтрофілів і лімфоцитів (Н/Лі); індекс відношення лімфоцитів до моноцитів (Лі/Мо); індекс співвідношення лімфоцитів і еозинофілів (Лі/Е).

**Результати.** Під час аналізу даних встановлено, що пацієнти групи 1, на відміну від пацієнтів групи 2, мали суттєво вищий загальний рівень лейкоцитів ( $7,96 \pm 1,73$ )  $\times 10^9$  порівняно ( $4,22 \pm 0,24$ )  $\times 10^9$ ;  $p < 0,05$  за рахунок більшого числа нейтрофілів ( $69,41 \pm 6,21$ ) %, ніж у групі 2 ( $51,78 \pm 1,79$ )%,  $p < 0,05$ , а також визначено нижчий рівень лімфоцитів у групі 1 ( $22,06 \pm 4,07$ )% проти групи 2 ( $38,55 \pm 1,01$ )%,  $p < 0,05$ . При гендерних дослідженнях у чоловіків відзначається вищий рівень еозинофілів ( $4,12 \pm 0,83$ )% на відміну від жінок ( $1,56 \pm 0,73$ )%;  $p < 0,05$  та нижчий рівень лімфоцитів ( $18,38 \pm 1,69$ ) % проти ( $25,33 \pm 2,24$ )%,  $p < 0,05$ , а у жінок спостерігався вищий рівень загальних лейкоцитів ( $9,36 \pm 0,66$ )  $\times 10^9$ , ніж у чоловіків ( $6,36 \pm 0,99$ )  $\times 10^9$ ,  $p < 0,05$ , зокрема, лімфоцитів. Аналіз гематологічних індексів показав, що спостерігається статистично значима різниця при визначенні індексу Н/Лі, який був підвищений у пацієнтів групи 1 ( $3,28 \pm 0,78$ ) у.о проти групи 2 ( $1,34 \pm 0,05$ ) у.о,  $p < 0,05$ .

**Висновки.** При гендерних зіставленнях відзначається вищий рівень лімфоцитів у жінок порівняно з чоловіками. Це дає нам змогу припустити, що жінки менш схильні до системного запалення. Зростання індексу відношення Н/Лі пов'язано з тяжкими серцево-судинними наслідками у хворих на ішемічну хворобу серця, ускладнену серцевою недостатністю.

**Ключові слова:**

серцева недостатність, лімфоцити, співвідношення нейтрофілів і лімфоцитів.

Клінічна та експериментальна патологія 2020. Т.19, №4 (74). С.75-80.

DOI:10.24061/1727-4338. XIX.4.74.2020.11

E-mail: vtashchuk@ukr.net

## ОСОБЕННОСТИ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ У ПАЦИЕНТОВ С СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ В СОВРЕМЕННОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

**В.К. Тащук, Р.А. Нестеровская, В.А. Калараиш**

**Цель работы** – исследовать особенности распределения гематологических индексов у пациентов с сердечной недостаточностью.

**Материал и методы.** Проанализированы данные 26 историй болезней с диагнозом: ИБС. Стабильная стенокардия II-III функционального класса (ФК), диффузный кардиосклероз, которые у 17 пациентов осложнены синдромальными проявлениями СН II-III ФК по Нью-Йоркской ассоциации сердца (НУНА), составивших группу 1, и 9 пациентов без проявлений СН (группа 2). Из гематологических маркеров использовали индекс соотношения лейкоцитов и скорость оседания эритроцитов (СОЭ):  $L/СОЭ = L \times СОЭ / 100$ ; индекс соотношения нейтрофилов и лимфоцитов (Н/Ли); индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (Ли/Мо); индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов (Ли/Э).

**Результаты.** Анализируя данные гемограммы, мы установили, что пациенты группы 1, в отличие от пациентов группы 2, имели существенно более высокий общий уровень лейкоцитов ( $7,96 \pm 1,73$ )  $\times 10^9$  и ( $4,22 \pm 0,24$ )  $\times 10^9$ ;  $p < 0,05$  за счет числа нейтрофилов ( $69,41 \pm 6,21$ )%, по сравнению с группой 2 ( $51,78 \pm 1,79$ )%;  $p < 0,05$ , а также определен более низкий уровень лимфоцитов в группе 1 ( $22,06 \pm 4,07$ )% против группы 2 ( $38,55 \pm 1,01$ )%,  $p < 0,05$ . При гендерных исследованиях у мужчин отмечается более высокий уровень эозинофилов ( $4,12 \pm 0,83$ )% в отличие от женщин ( $1,56 \pm 0,73$ ) %,  $p < 0,05$  и более низкий уровень лимфоцитов ( $18,38 \pm 1,69$ )%

**Ключевые слова:**

сердечная недостаточность, лимфоциты, соотношение нейтрофилов и лимфоцитов.

Клиническая и экспериментальная патология 2020. Т.19, №4 (74). С.75-80.

проти (25,33±2,24)%;  $p < 0,05$ , а у жінок спостерігався вищий рівень загальних лейкоцитів ( $9,36 \pm 0,66$ )  $\times 10^9$ , порівняно з чоловіками ( $6,36 \pm 0,99$ )  $\times 10^9$ ;  $p < 0,05$ , і лімфоцитів в частині. Аналіз гематологічних індексів показав статистично значиме різниця при визначенні індексу Н/Лі, вищий у пацієнтів групи 1 ( $3,28 \pm 0,78$ ) у.е проти групи 2 ( $1,34 \pm 0,05$ ) у.е,  $p < 0,05$ .

**Висновки.** При гендерних порівняннях відзначається вищий рівень лімфоцитів у жінок порівняно з чоловіками, що дає підставу передбачити меншу передраположеність жінок до системного запалення. Зростання індексу Н/Лі пов'язане з важкими серцево-судинними наслідками у хворих на ішемічну хворобу серця, ускладнену серцевою недостатністю.

**Key words:**

heart failure,  
lymphocyte, neutrophil-  
to-lymphocyte ratio.

**FEATURES OF HEMATOLOGICAL INDICES IN PATIENTS WITH IMPAIRED CARDIAC FUNCTION IN UP-TO-DATE CLINICAL PRACTICE**

V.K. Tashchuk, R.A. Nesterovska, V.O. Kalarash

Clinical and  
experimental pathology  
2020. Vol.19, №4 (74).  
P. 75-80.

**Purpose** – to investigate the distribution of hematological indices in patients with cardiac insufficiency.

**Material and methods.** Data of 26 case histories with diagnosis of IHD have been analyzed. Patients with stable angina pectoris of II-III functional class (FC), Diffuse atherosclerosis, complicated in 17 patients with syndromic manifestations of HF II-III FC according to New York Heart Association (NYHA), made up group 1, and 9 patients without CH -group 2. Of the group 1 surveyed, there were 8 men and 9 women. Ratio index of leucocytes and erythrocyte sedimentation rate (ESR):  $L/ESR=L \times ESR/100$ ; Neutrophil-lymphocyte ratio index (N/Li); Lymphocyte to monocyte ratio index (Li / Mo); Lymphocyte to eosinophil index (Li/ E) was used among hematological markers.

**Results.** Analyzing the haemogram data, it was found that group 1 patients, unlike group 2 patients, had a significantly higher overall white blood cell count ( $7,96 \pm 1,73$ )  $\times 10^9$  and ( $4,22 \pm 0,24$ )  $\times 10^9$ ;  $p < 0,05$  due to the number of neutrophils ( $69,41 \pm 6,21$ ) % as compared to group 2 ( $51,78 \pm 1,79$ )%;  $p < 0,05$  as well as a lower level of lymphocytes was defined in group 1 ( $22,06 \pm 4,07$ )% versus group 2 ( $38,55 \pm 1,01$ )%;  $p < 0,05$ . In gender studies, men show elevated levels of eosinophils ( $4,12 \pm 0,83$ )%, as opposed to women ( $1,56 \pm 0,73$ ) %;  $p < 0,05$  and lower level of lymphocytes ( $18,38 \pm 1,69$ )% versus ( $25,33 \pm 2,24$ ) %;  $p < 0,05$  and women had a high level of total white blood cells ( $9,36 \pm 0,66$ )  $\times 10^9$  than men ( $6,36 \pm 0,99$ )  $\times 10^9$ ;  $p < 0,05$ , in particular lymphocytes. Analysis of hematological indices showed that there was a statistically significant difference in determining the N / Li index, which was increased in group 1 patients ( $3,28 \pm 0,78$ ) у.о versus group 2 ( $1,34 \pm 0,05$ ) у.о,  $p < 0,05$ .

**Conclusion.** In gender comparisons, there is an increase in lymphocytes among women compared to men, so we can assume that women are less susceptible to systemic inflammation. The increase in the N/Li index ratio is due to severe cardiovascular consequences among patients with coronary heart disease complicated by heart failure.

**Вступ**

Серцево-судинні захворювання є однією з провідних причин смертності, що становить приблизно 30% усіх смертей у світі [1]. Серцева недостатність (СН) – клінічний синдром, що супроводжується типовими симптомами та ознаками, зумовленими зменшенням серцевого викиду та підвищеним внутрішньосерцевим тиском, спричиненим, головним чином, структурними або функціональними порушеннями серцевої діяльності. Поширеність СН серед дорослого населення у розвинених країнах складає 1-2%, а в осіб старших за 70 років вона зростає до  $\geq 10\%$ . Кожний шостий пацієнт віком старше 65 років, що звертається до медичних закладів зі скаргами на задишку під час навантаження, має не діагностовану своєчасно СН. Незважаючи на сучасні можливості діагностики та лікування, СН все ще пов'язана з підвищеною смертністю, надмірною

захворюваністю, а також збільшує кількість госпіталізацій, що спричиняє значне фінансове навантаження на пацієнтів та систему охорони здоров'я. Останні дослідження повідомляють про 12-місячну смертність від СН у 17% госпіталізованих та 7% амбулаторних пацієнтів [2]. Будь-які відхилення від норми або поєднання патологій, які порушують структурну, механічну, або електричну функцію серця, можуть призвести до симптомів СН. Найчастіше СН є наслідком пошкодження міоцитів, спричиненого ішемічною хворобою серця (ІХС), неконтрольованою артеріальною гіпертензією (АГ) та цукровим діабетом. Несприятливе ремоделювання міокарда може бути зумовлене дисфункцією клапанів, тахіаритмією (особливо миготливою аритмією), порушеною міжпередсердною та міжшлуночковою провідністю, аномаліями та порушенням легеневої функції (хронічне обструктивне захворювання легень

або легенева АГ). Рідше етіологічним чинником можуть бути кардіоміопатії, міокардити, інфекції та кардіотоксичні препарати, які сьогодні все частіше застосовуються в різних хіміотерапевтичних схемах [3].

Отже, рання діагностика та лікування, а також усунення потенційно оборотних психоемоційних факторів, які відіграють певну роль у погіршенні СН, мають вирішальне значення для покращення як виживання, так і якості життя людей із СН [2]. Не менш важливим є впровадження у сучасну клінічну практику біомаркерів, які можуть допомогти у діагностиці, прогнозі та стратифікації ризику пацієнтів із СН [3].

#### Мета дослідження

Вивчити особливості розподілу гематологічних індексів у пацієнтів із серцевою недостатністю.

#### Матеріал і методи дослідження

Дослідження проводилося на базі кафедри внутрішньої медицини, фізичної реабілітації та спортивної медицини Буковинського державного медичного університету. Проаналізовано дані 26 історій хвороб із діагнозом: ІХС. Стабільна стенокардія II-III функціонального класу (ФК). Дифузний кардіосклероз, що у 17 пацієнтів ускладнені синдромальними проявами СН II-III ФК за Нью-Йоркською асоціацією серця (НУНА), з яких сформовано групу 1, та 9 пацієнтів без проявів СН (група 2). Верифікацію діагнозу проводили з використанням лабораторних та інструментальних методів дослідження відповідно до рекомендацій Європейського кардіологічного товариства. Серед обстежуваних групи 1 було 8 чоловіків та 9 жінок. Вік хворих коливався від 53 до 73 років у чоловіків, та від 54 до 71 – у жінок.

Для оцінки гематологічних індексів дослідили загальноклінічний аналіз крові на момент надходження у стаціонар. З гематологічних маркерів використовували:

1) індекс відношення лейкоцитів до швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ):  $L/ШОЕ = L \times ШОЕ / 100$ , де L – кількість лейкоцитів в 1 л, зниження якого

характеризує інфекційну інтоксикацію, а підвищення – автоімунний процес (Рилов А. І., Кравець М. С., 2005);

2) індекс співвідношення нейтрофілів і лімфоцитів (Н/Лі), що відображає співвідношення клітин специфічного та неспецифічного захисту;

3) індекс відношення лімфоцитів до моноцитів (Лі/Мо), що відображає зв'язок афекторної і ефекторної ланок імунної системи;

4) індекс співвідношення лімфоцитів і еозинофілів (Лі/Е), що визначає співвідношення гіперчутливості сповільненого та негайного типів.

Вищеперелічені показники дають змогу опосередковано судити про активність запалення та деякою мірою – про активність або пригнічення імунної відповіді [4].

Критерії вилучення з дослідження: гострі інфекційні захворювання, пухлини, аутоімунні захворювання, ниркова недостатність, вірусний гепатит, імуносупресивна терапія.

Обробку матеріалу проводили, застосовуючи стандартний пакет програм Microsoft Office Excel. Статистичні відмінності між середніми величинами визначали за t-критерієм Стьюдента. Різницю вважали достовірною при  $p < 0,05$ .

#### Результати та їх обговорення

Середній вік усіх пацієнтів, що підлягали нашому дослідженню, становив  $60,2 \pm 7,1$  (M $\pm$  m) років.

Аналізуючи дані гемограми, ми встановили, що пацієнти групи 1, на відміну від пацієнтів групи 2, мали суттєво вищий загальний рівень лейкоцитів ( $7,96 \pm 1,73$ )  $\times 10^9$  порівняно з ( $4,22 \pm 0,24$ )  $\times 10^9$ ;  $p < 0,05$ . Крім того, кількість нейтрофілів у групі 1 була значно вищою ( $69,41 \pm 6,21$ ) %, ніж у групі 2 ( $51,78 \pm 1,79$ ) %;  $p < 0,05$ , а лімфоцитів – нижчою ( $22,06 \pm 4,07$ ) % у групі 1 проти ( $38,55 \pm 1,01$ ) % у групі 2,  $p < 0,05$ , що вказує на тяжчий перебіг наслідків у хворих на ІХС, ускладнену СН, проти групи пацієнтів без проявів СН.

Не було відзначено відмінностей між показниками еозинофілів, моноцитів та ШОЕ у досліджуваних групах (табл. 1).

Таблиця 1

#### Особливості розподілу гемограми досліджуваних пацієнтів із серцевою недостатністю

Показники:	Група 1	Група 2
Лейкоцити, $10^9/л$	$7,96 \pm 1,73^*$	$4,22 \pm 0,24$
Нейтрофіли, %	$69,41 \pm 6,21^*$	$51,78 \pm 1,79$
Лімфоцити, %	$22,06 \pm 4,07^*$	$38,55 \pm 1,01$
Еозинофіли, %	$2,76 \pm 1,52$	$1,88 \pm 0,61$
Моноцити, %	$5,76 \pm 0,75$	$7,78 \pm 0,83$
ШОЕ, мм/год	$10,64 \pm 2,78$	$10,55 \pm 3,85$

*Примітки: достовірність різниці між показниками - \*  $p < 0,05$ .*

При гендерних зіставленнях у чоловіків виявлено тенденцію до більшого рівня еозинофілів ( $4,12 \pm 0,83$ ) %, ніж у жінок ( $1,56 \pm 0,73$ );  $p < 0,05$  при дещо нижчому показнику лімфоцитів ( $18,38 \pm 1,69$ ) % проти ( $25,33 \pm 2,24$ ) %;  $p < 0,05$  (табл. 2), що можливо відображає більшу схильність до

системного запалення і фізіологічного стресу, а це, на нашу думку, сприяє розвитку серцево-судинних захворювань у чоловіків. У жінок спостерігався вищий рівень загальних лейкоцитів ( $9,36 \pm 0,66$ )  $\times 10^9$ , ніж у чоловіків ( $6,36 \pm 0,99$ )  $\times 10^9$ ;  $p < 0,05$ , зокрема лімфоцитів (табл. 2). Це дає нам змогу припустити,

Таблиця 2

## Особливості розподілу гемограми у пацієнтів із серцевою недостатністю

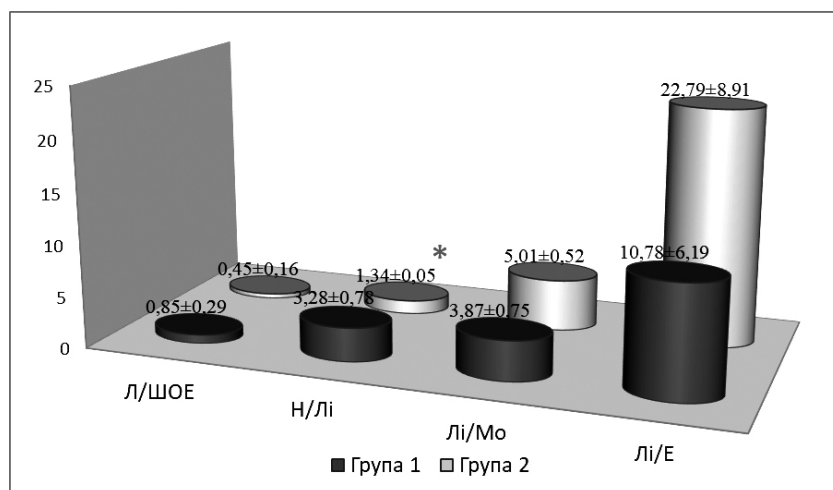
Показники:	жінки	чоловіки
Лейкоцити, $10^9$ /л	$9,36 \pm 0,66^*$	$6,36 \pm 0,99$
Нейтрофіли, %	$67,33 \pm 7,42$	$71,75 \pm 3,65$
Лімфоцити, %	$25,33 \pm 2,24^*$	$18,38 \pm 1,69$
Еозинофіли, %	$1,56 \pm 0,73$	$4,12 \pm 0,83^*$
Моноцити, %	$5,78 \pm 0,66$	$5,75 \pm 0,89$
ШОЕ, мм/год	$10,66 \pm 3,21$	$10,63 \pm 2,45$

*Примітки:* достовірність різниці між показниками -  $*p < 0,05$ .

що вищий рівень лімфоцитів у жінок, порівняно з чоловіками, може засвідчити, що жінки мають меншу схильність до системного запалення.

Аналіз гематологічних індексів показав статистично значиму різницю при визначенні індексу Н/Лі, який вищий у пацієнтів групи 1

( $3,28 \pm 0,78$ ) у.о проти групи 2 ( $1,34 \pm 0,05$ ) у.о;  $p < 0,05$  (рис. 1). Достовірної різниці розподілу гематологічних індексів Л/ШОЕ, Лі/Мо, Лі/Е між групами не відмічено, а отже гендерних відмінностей між досліджуваними показниками не виявлено (табл. 3).



**Рис. 1.** Особливості розподілу гематологічних індексів у досліджуваних пацієнтів із серцевою недостатністю

*Примітки:* достовірність різниці між показниками -  $*p < 0,05$ .

Таблиця 3

## Особливості розподілу гематологічних індексів у пацієнтів із серцевою недостатністю

Показники:	жінки	чоловіки
Л/ШОЕ	$0,99 \pm 0,29$	$0,68 \pm 0,19$
Н/Лі	$2,68 \pm 0,39$	$3,94 \pm 0,48$
Лі/Мо	$4,41 \pm 0,36$	$3,26 \pm 0,61$
Лі/Е	$19,17 \pm 7,31$	$4,65 \pm 1,23$



Одним із класичних маркерів системного запалення при серцево-судинних захворюваннях є підвищення загальної кількості лейкоцитів. Доведено, що високі концентрації нейтрофілів є предиктором серцево-судинного ризику, оскільки вони реагують на рівні гострофазових показників запалення і цитокінів (таких як С-реактивний білок, фактор некрозу пухлини  $\alpha$  та інтерлейкін-6), спричиняючи пряме пошкодження міокарда та впливаючи на функцію шлуночків.

Лімфопенія спостерігається при різних серцево-судинних захворюваннях і є предиктором смертності у пацієнтів із СН. У пацієнтів із СН це можна пояснити нейрогормональною активацією із підвищеним рівнем кортизолу та катехоламінів, які індукують апоптоз, зниження регуляції проліферації та диференціювання лімфоцитів [5].

Отже, дослідження пропонує впровадження біомаркерів, які можуть допомогти у діагностиці, прогнозі та виявленні ризику у пацієнтів із СН.

Співвідношення Н/Лі є новим маркером запалення [5], недорогим, широкодоступним, отриманим за допомогою загального аналізу крові, та визначений потенційним предиктором результату при багатьох серцево-судинних захворюваннях.

### Висновки

1. Серцева недостатність характеризується суттєво вищим загальним рівнем лейкоцитів у периферійній крові за рахунок числа нейтрофілів та низьким рівнем лімфоцитів.

2. При гендерних дослідженнях у чоловіків відзначається відносно більший рівень еозинофілів та нижчий – лімфоцитів, а у жінок прослідковується тенденція до вищих значень числа лейкоцитів, зокрема лімфоцитів.

3. Зростання індексу нейтрофіли/лімфоцити пов'язане із більш тяжкими серцево-судинними наслідками у хворих на ішемічну хворобу серця, ускладнену серцевою недостатністю.

### Перспективи подальших досліджень

Розробка сучасних методів терапевтичного впливу на запальний процес при серцевій недостатності.

### Інформація про авторів:

Ташук В.К. – д.мед.н., проф., зав. каф. внутрішньої медицини, фізичної реабілітації та спортивної медицини Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Нестеровська Р.А. – ст. лаборант каф. внутрішньої медицини, фізичної реабілітації та спортивної медицини Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

Калараш В.О. – головний лікар КНП "Новоселицька районна лікарня", м. Новоселиця, Україна.

### Сведения об авторах:

Ташук В.К. – д.мед.н., проф., зав. каф. внутренней медицины, физической реабилитации и спортивной медицины Буковинского государственного медицинского университета, г. Черновцы, Украина.

Нестеровская Р.А. – ст. лаборант каф. внутренней медицины, физической реабилитации и спортивной медицины Буковинского государственного медицинского университета, г. Черновцы, Украина.

Калараш В.А. – главный врач КНП "Новоселицкая районная больница", г. Новоселица, Украина.

### Список літератури

1. Yang YL, Wu CH, Hsu PF, Chen SC, Huang SS, Chan WL, et al. System-ic immune-inflammation index (SII) predicted clinical outcome in patients with coronary artery disease. *Eur J Clin Invest* [Internet]. 2020[cited 2020 Dec 14];50(5):e13230. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eci.13230> doi: 10.1111/eci.13230
2. Akşit E, Çıl ÖÇ. Olfactory Dysfunction in Patients with Ischemic Heart Failure. *Acta Cardiol Sin.* 2020;36(2):133-9. doi: 10.6515/ACS.202003\_36(2).20190812B
3. Borovac JA, D'Amario D, Bozic J, Glavas D. Sympathetic nervous system activation and heart failure: Current state of evidence and the pathophysiology in the light of novel biomarkers. *World J Cardiol.* 2020;12(8):373-408. doi: 10.4330/wjcv.12.i8.373
4. Рекалова ОМ, Панасюкова ОР, Коваль НГ. Застосування лейкоцитарних індексів при імунологічній оцінці активності запального процесу у хворих на хронічне обструктивне захворювання легень. *Астма та Алергія.* 2017;1:27-33.
5. Ashry M, Hafez R, Atef EM. Predictive value of neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet-to-lymphocyte ratio in decompensated heart failure. *Egypt J Intern Med.* 2019;31(3):353-9. doi: 10.4103/ejim.ejim\_101\_18

### References

1. Yang YL, Wu CH, Hsu PF, Chen SC, Huang SS, Chan WL, et al. System-ic immune-inflammation index (SII) predicted clinical outcome in patients with coronary artery disease. *Eur J Clin Invest* [Internet]. 2020[cited 2020 Dec 14];50(5):e13230. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eci.13230> doi: 10.1111/eci.13230
2. Akşit E, Çıl ÖÇ. Olfactory Dysfunction in Patients with Ischemic Heart Failure. *Acta Cardiol Sin.* 2020;36(2):133-9. doi: 10.6515/ACS.202003\_36(2).20190812B
3. Borovac JA, D'Amario D, Bozic J, Glavas D. Sympathetic nervous system activation and heart failure: Current state of evidence and the pathophysiology in the light of novel biomarkers. *World J Cardiol.* 2020;12(8):373-408. doi: 10.4330/wjcv.12.i8.373
4. Rekalova EM, Panasyukova OR, Koval NG. Zastosuvannia leikotsytarnykh indeksiv pry imunolohichnii otsyntsi aktyvnosti zapal'noho protsesu u khvorykh na khronichne obstruktyvne zakhvoriuvannia lehen' [The use of leukocyte indices in immunological evaluation of inflammatory activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease]. *Astma ta Alerhiia.* 2017;1:27-33. (in Ukrainian)
5. Ashry M, Hafez R, Atef EM. Predictive value of neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet-to-lymphocyte ratio in decompensated heart failure. *Egypt J Intern Med.* 2019;31(3):353-9. doi: 10.4103/ejim.ejim\_101\_18

**Information about the authors:**

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

Nesterovska R.A. – senior laboratory assistant of Department of Internal Medicine, Physical Rehabilitation and Sport Medicine Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

Kalarash V.O. – Chief Doctor, MNE "Novoselytsia District Hospital", Novoselytsia, Ukraine.

*Стаття надійшла до редакції 17.11.2020 р.*

*Рецензент – проф. Гацук Т.О.*

*© В.К. Тацук, Р.А. Нестеровська, В.О. Калараш, 2020*

