

The issue of journal contains:

Proceedings of the X Correspondence
International Scientific and Practical Conference

GLOBALIZATION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE: INTERNATIONAL COOPERATION AND INTEGRATION OF SCIENCES

held on January 23rd, 2026 by

NGO European Scientific Platform (Vinnytsia, Ukraine)
LLC International Centre Corporative Management (Vienna, Austria)

Nº61
JANUARY, 2026

ISSN 2710-3056



INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL

GRAIL OF SCIENCE

№ **61** (January 2026)

with the proceedings of the:

X Correspondence International
Scientific and Practical Conference

**GLOBALIZATION OF SCIENTIFIC
KNOWLEDGE: INTERNATIONAL
COOPERATION AND INTEGRATION
OF SCIENCES**

held on January 23rd, 2026 by

NGO European Scientific Platform
(Vinnytsia, Ukraine)
LLC International Centre Corporative
Management (Vienna, Austria)

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

ГРААЛЬ НАУКИ

№ **61** (січень, 2026)

за матеріалами:

X Міжнародної науково-
практичної конференції

**GLOBALIZATION OF SCIENTIFIC
KNOWLEDGE: INTERNATIONAL
COOPERATION AND INTEGRATION
OF SCIENCES**

що проводилася 23.01.2026

ГО «Європейська наукова
платформа» (Вінниця, Україна)
ТОВ «International Centre Corporative
Management» (Відень, Австрія)



Видання розраховане на науковців, викладачів, аспірантів, студентів, усіх, хто прагне отримати ґрунтовні знання теоретичного і прикладного характеру.

Рекомендовано до видання Вченою Радою Наукової установи «Інститут науково-технічної інтеграції та співпраці». Протокол № 2 від 22.01.2026.

Головний редактор: Танасійчук Альона Миколаївна, д-р. екон. наук, доцент (Україна)
Заступник головного редактора: Ємельянов Олександр Юрійович, д-р. екон. наук, професор (Україна)
Голова оргкомітету конференції: Голденблат Марія (Україна)
Заступник голови оргкомітету конференції: Рейчел Апаро (Австрійська Республіка)
Відповідальний секретар: Рабей Настасія Романівна (Україна)

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:

Квасницька Раїса Степанівна - д-р. екон. наук, професор (Україна); **Jakhongir Shaturaev** - канд. екон. наук, доцент (Республіка Узбекистан); **Бойко Світлана Василівна** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Задніпровська Ганна Ігорівна** - канд. екон. наук (Україна); **Занора Володимир Олександрович** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Маркович Ірина Богданівна** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Яковенко Роман Валерійович** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Поливана Людмила Анатоліївна** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Гевчук Анна Вікторівна** - д-р. екон. наук, професор (Україна); **Маслій Олександра Анатоліївна** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Євтушенко Наталія Миколаївна** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Москвічова Олена Сергіївна** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Ясишена Валентина Валеріївна** - д-р. екон. наук, професор (Україна); **Михайлишин Лілія Іванівна** - д-р. екон. наук, професор (Україна); **Гавриленко Наталія Вікторівна** - канд. екон. наук, доцент (Україна); **Гіулі Гігуашвілі** - д-р. екон. наук, професор (Грузія); **Тамар Макасарашвілі** - д-р. екон. наук, професор (Грузія); **Мерабі Ванішвілі** - д-р. екон. наук, професор (Грузія).

НАУКОВІ КОНСУЛЬТАНТИ:

Онкієнко Сергій Володимирович - д-р. екон. наук, професор (Україна); **Marko Timchev** - д-р. екон. наук, доцент (Республіка Болгарія); **Khatuna Tabagari** - д-р. екон. наук, професор (Сакартвело); **Грень Лариса Миколаївна** - д-р. наук з держ. управління, професор (Україна); **Михаліцька Наталія Ярославівна** - канд. наук з держ. управління, доцент (Україна); **Ткаченко Павло Ігорович** - аспірант (Україна); **Купріянова Дарина Сергіївна** - практикуючий юрист (Польща); **Губаль Галина Миколаївна** - канд. фіз-мат. наук, доцент (Україна); **Козуб Галина Олександрівна** - канд. техн. наук, доцент (Україна); **Козьма Антон Антонович** - канд. хім. наук (Україна); **Морозова Тетяна Василівна** - канд. біол. наук, доцент (Україна); **Купріянова Лариса Сергіївна** - канд. мед. наук, доцент (Україна); **Лисенко Дмитро Андрійович** - канд. мед. наук, доцент (Україна); **Цубанова Наталія Анатоліївна** - д-р. фарм. наук., професор (Україна); **Олійник Світлана Валентинівна** - канд. фарм. наук, доцент (Україна); **Полєжаєв Юрій Григорович** - канд. наук із соц. ком., доцент (Україна); **Mikhabbat Khakimova** - д-р. пед. наук, професор (Республіка Узбекистан); **Куліченко Алла Костянтинівна** - д-р. пед. наук, доцент (Україна); **Фурман Тарас Юрійович** - канд. пед. наук, доцент (Україна); **Бажан Станіслав Миколайович** - д-р. філософії (Україна); **Ямполь Юрій Віталійович** - аспірант (Україна); **Антипова Жанна Ігорівна** - старший викладач (Україна); **Яцик Мар'яна Романівна** - канд. пед. наук, доцент (Україна); **Корбозерова Ніна Миколаївна** - д-р. філол. наук, професор (Україна); **Ковальська Наталія Аркадіївна** - канд. філол. наук, доцент (Україна); **Присяжнюк Оксана Ярославівна** - канд. філол. наук, доцент (Україна); **Мелех Галина Богданівна** - канд. філол. наук, доцент (Україна); **Корнус Анатолій Олександрович** - канд. геогр. наук, доцент (Україна); **Фомін Андрій Володимирович** - канд. іст. наук, доцент (Україна); **Рубан Микола Юрійович** - д-р. філос. з іст. та археології (Україна); **Гірна Наталія Мирославівна** - канд. іст. наук, доцент (Україна); **Устінова Ірина Ігорівна** - д-р. арх., професор (Україна); **Катерина Діденко** - канд. арх. (Україна); **Воскобойнікова Юлія Василівна** - д-р. мист. (Україна); **Крипчук Микола Володимирович** - канд. мист., доцент (Україна); **Лугова Тетяна Анатоліївна** - канд. мист., доцент (Україна)

Верстальник: Білоус Тетяна (Україна). **Дизайнер:** Казьміна Надія (Україна). **Коректор:** Дудник Григорій (Україна).

«Грааль науки» є офіційно зареєстрованим мультидисциплінарним науковим виданням з міжнародною сферою поширення, що підтримує політику відкритого доступу. **Ідентифікатор медіа R30-02704** (рішення № 430 від 22.02.2024 Національної Ради України з питань телебачення і радіомовлення).

Наказом МОН України № 582 від 24.04.2024 виданню «Грааль науки» присвоєно Категорію Б фахових видань України з питань економіки (051 «Економіка»).

«Грааль науки» індексується в міжнародних реферативних та наукометричних базах даних:

Index Copernicus Journals Master List; «Наукова періодика України» (Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського НАН України); Національний репозитарій академічних текстів; Google Scholar; WorldCat; Open Ukrainian Citation Index; CrossRef; Mendeley; Scite; Semantic Scholar; Scilit; OpenAIRE, PubPeer.

Конференція зареєстрована УкрІНТЕІ (Посвідчення № 445 від 10.06.2025) та сертифікована Euro Science Certification Group (Сертифікат № 23104 від 14.12.2025).

За точність викладених фактів та правильність цитування відповідальність несе автор.

© Автори статей, 2026

© ГО «Європейська наукова платформа», 2026

© НУ «Інститут науково-технічної інтеграції та співпраці», 2026

© LLC «International Centre Corporate Management», 2026



The publication is intended for scientists, teachers, graduate students, students, all those who seek to obtain thorough knowledge of a theoretical and applied nature.

Recommended for publication by the Academic Council of the Institute of Scientific and Technical Integration and Cooperation. Protocol № 2 from January 22, 2026.

Editor-in-chief: Alona Tanasiichuk, D.Sc. in Economics, Associate professor (Ukraine)
Deputy editor-in-chief: Olexandr Yemelyanov, D.Sc. in Economics, Professor (Ukraine)
Chairman of the Organizing Committee: Miriam Goldenblat (Ukraine)
Deputy Chairman of the Organizing Committee: Rachael Aparo (Austria)
Responsible secretary: Nastasiia Rabei (Ukraine)

EDITORIAL BOARD:

Raisa Kvasnytska - D.Sc. in Economics, Professor (Ukraine); **Jakhongir Shaturaev** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Republic of Uzbekistan); **Svitlana Boiko** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Hanna Zadnieprovskva** - Ph.D. in Economics (Ukraine); **Volodymyr Zanora** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Iryna Markovych** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Roman Yakovenko** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Liudmyla Polyvana** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Anna Hevchuk** - D.Sc. in Economics, Professor (Ukraine); **Oleksandra Maslii** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Nataliia Yevtushenko** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Olena Moskvichova** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Valentyna Yasysheva** - D.Sc. in Economics, Professor (Ukraine); **Liliia Mykhailyshyn** - D.Sc. in Economics, Professor (Ukraine); **Nataliia Havrylenko** - Ph.D. in Economics, Associate professor (Ukraine); **Giuli Giguashvili** - D.Sc. in Economics, Professor (Georgia); **Tamar Makasarashvili** - D.Sc. in Economics, Professor (Georgia); **Merabi Vanishvili** - D.Sc. in Economics, Professor (Georgia).

EDITORIAL CONSULTANTS:

Serhii Onikiienko - D.Sc. in Economics, Professor (Ukraine); **Khatuna Tabagari** - D.Sc. in Economics, Professor (Georgia); **Marko Timchev** - D.Sc. in Economics, Associate professor (Republic of Bulgaria); **Larysa Hren** - D.Sc. in Public administration, Professor (Ukraine); **Nataliia Mykhalitska** - Ph.D. in Public administration, Associate professor (Ukraine); **Pavlo Tkachenko** - Ph.D. student (Ukraine); **Daryna Kupriianova** - lawyer (Republic of Poland); **Halyna Hubal** - Ph.D. in Physics and Maths, Associate professor (Ukraine); **Halyna Kozub** - Ph.D. in Technical sciences, Associate professor (Ukraine); **Anton Kozma** - Ph.D. in Chemistry (Ukraine); **Tetiana Morozova** - Ph.D. in Biology, Associate professor (Ukraine); **Larysa Kupriianova** - Ph.D. in Medicine, Associate professor (Ukraine); **Dmytro Lysenko** - Ph.D. in Medicine, Associate professor (Ukraine); **Natalia Tsubanova** - D.Sc. in Pharmacy, Professor (Ukraine); **Svitlana Oliinyk** - Ph.D. in Pharmacy, Associate professor (Ukraine); **Yuriy Polyezhyayev** - Ph.D. in Social Communications, Associate professor (Ukraine); **Mukhabbat Khakimova** - D.Sc. in Pedagogy, Professor (Republic of Uzbekistan); **Alla Kulichenko** - D.Sc. in Pedagogy, Associate professor (Ukraine); **Taras Furman** - Ph.D. in Pedagogy, Associate professor (Ukraine); **Stanislav Bazhan** - Doctor of Philosophy (Ukraine); **Yurii Yampol** - Ph.D. student (Ukraine); **Zhanna Antypova** - Senior Lecturer (Ukraine); **Yatsyk Mariana** - Ph.D. in Pedagogy, Associate professor (Ukraine); **Nina Korbozerova** - D.Sc. in Philology, Professor (Ukraine); **Natalia Kovalska** - Ph.D. in Philology, Associate professor (Ukraine); **Oksana Prysiashniuk** - Ph.D. in Philology, Associate professor (Ukraine); **Melekh Halyna** - Ph.D. in Philology, Associate professor (Ukraine); **Anatolii Kornus** - Ph.D. in Geography, Associate professor (Ukraine); **Andrii Fomin** - Ph.D. in History, Associate professor (Ukraine); **Mykola Ruban** - Ph.D. in History and Archaeology (Ukraine); **Nataliia Hirna** - Ph.D. in History, Associate professor (Ukraine); **Iryna Ustinova** - D.Sc. in Architecture, Professor (Ukraine); **Kateryna Didenko** - Ph.D. in Architecture (Ukraine); **Yuliia Voskoboinikova** - D.Sc. in Arts (Ukraine); **Mykola Krypchuk** - Ph.D. in Arts, Associate professor (Ukraine); **Tetiana Luhova** - Ph.D. in Arts, Associate professor (Ukraine)

Responsible for e-layout: Tetiana Bilous (Ukraine). **Designer:** Nadiia Kazmina (Ukraine). **Proofreader:** Hryhorii Dudnyk (Ukraine).

The journal «Grail of Science» is an officially registered in Ukraine multidisciplinary and internationally disseminated scientific edition that supports the policy of open access for scientific publications. **Media identifier R30-02704** (decision № 430 dated 22.02.2024 of the National Council of Ukraine on Television and Radio Broadcasting).

By order of the Ministry of Education and Culture of Ukraine № 582 of April 24, 2024, the journal «Grail of Science» was assigned Category B of specialized publications of Ukraine on economics (051 «Economics»).

The journal «Grail of Science» is indexed in international reference and scientometric databases:

Index Copernicus Journals Master List; «Наукова періодика України» (Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського НАН України); Національний репозитарій академічних текстів; Google Scholar; WorldCat; Open Ukrainian Citation Index; CrossRef; Mendeley; Scite; Semantic Scholar; Scilit; OpenAIRE, PubPeer.

The conference is approved by UKRISTEI (Certificate № 445 dated June 10th, 2025) and certified by Euro Science Certification Group (Certificate № 23104 dated December 14th, 2025).

The author is responsible for the accuracy of the facts presented and the correctness of citations.





ФЕНОМЕН КОБЗАРСЬКО-ЛІРНИЦЬКИХ ЦЕХІВ ЯК «ТІНЬОВА КОНСЕРВАТОРІЯ» НАРОДНОЇ ПЕДАГОГІКИ Меренков Г.А.	932
--	-----

РОЗДІЛ ХХІХ. ПСИХОЛОГІЯ ТА ПСИХІАТРІЯ

СТАТТІ

ПСИХОСОМАТИЧНІ ПРОЯВИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ: ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ТА СТРЕСОГЕННІ ДЕТЕРМІНАНТИ Заєць Н.Ю., Луцик А.С.	934
--	-----

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У СФЕРІ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я В СИСТЕМІ ВИЩОЇ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ Ряховська Т.Л.	940
---	-----

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

ПСИХОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ, ПОВ'ЯЗАНІ З КАРДІАЛЬНИМ НЕВРОЗОМ (ОГЛЯД СУЧАСНИХ ЗАРУБІЖНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ) Сагачко Н.В.	947
--	-----

РОЛЬ ФЕНОМЕНУ ІНСАЙТУ У ПСИХОСОЦІАЛЬНОМУ ФУНКЦІОНУВАННІ ХВОРИХ НА ШИЗОФРЕНІЮ Балашевич О.К.	950
---	-----

РОЗДІЛ ХХХ. МЕДИЧНІ НАУКИ ТА ГРОМАДСЬКЕ ЗДОРОВ'Я

СТАТТІ

ASSOCIATION OF PLASMA GALECTIN-3 CONCENTRATION IN STAGE II HYPERTENSIVE DISEASE PATIENTS WITH INSTRUMENTAL TEST INDICATORS Masliuk Yu.	953
--	-----

ГІПЕРВІТАМІНОЗИ А, D, E: НАСЛІДКИ НАДМІРНОГО ВЖИВАННЯ ЖИРОРОЗЧИННИХ ВІТАМІНІВ Науково-дослідна група: Шешурак Х.О., Федевич Ю.М., Фартушок Т.В., Фартушок Н.В.	962
---	-----

ДИФЕРЕНЦІЙНА ДІАГНОСТИКА СИНДРОМУ АНГІНИ В КЛІНІЧНІЙ ПРАКТИЦІ: ВІД РУТИННОГО ТОНЗИЛІТУ ДО ДИФТЕРІЇ ТА ГЕМАТОЛОГІЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ Науково-дослідна група: Алієв Р.Б., Шаповалова А.С., Абуватфа Самі, Федоров Д.М., Алієв Р.Ф., Дончак Д.А.	975
---	-----

DOI 10.36074/grail-of-science.23.01.2026.117

ASSOCIATION OF PLASMA GALECTIN-3 CONCENTRATION IN STAGE II HYPERTENSIVE DISEASE PATIENTS WITH INSTRUMENTAL TEST INDICATORS

Yuliia Masliuk 

PhD Applicant,

Assistant Lecturer of the Department of Internal Medicine No.3

National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya, Ukraine

Summary. The article is intended to find associations of plasma galectin-3 concentration of stage II hypertensive disease (HD) patients with some instrumental test readings. Plasma galectin-3 concentration was found ranging from 0.38 to 5.37 (mean 2.54 ± 1.12 ng/ml) in the total cohort of patients ($n = 120$). The median was 2.47 (rounded to 2.5) with the interquartile range of 1.67 and 3.27 ng/ml. To identify homogeneous groups with relatively small (RLL) and relatively large galectin-3 plasma concentration (RHL), we used the rounded median value of the indicator. RLL and RHL of the total cohort were ≤ 2.5 and > 2.5 ng/ml, respectively. It was found that plasma galectin-3 RHL (> 2.5 ng/ml) was associated with a significantly lower circadian index and elevated electrical instability of the myocardium, which was manifested by an increase of both supraventricular and ventricular arrhythmogenesis (significantly more cases of supraventricular extrasystole (SVE) and frequent ventricular extrasystole (VE), as well as cases of paired and group VE). No association was found between galectin-3 plasma level and echocardiography (EchoCG) readings, structural and functional state of the myocardium, types of left ventricle (LV) structural and geometric remodeling. It was demonstrated that RHL was associated with an increase of aortic valve (AV) calcification incidence.

Keywords: galectin-3, hypertension, echocardiography, Holter electrocardiogram monitoring, chronic coronary disease, premature ventricular contractions, cardiac remodelling

Statement of the problem. Galectin-3 contributed to myocardial fibrosis and cardiac remodeling [11]. Myocardial fibrosis and remodeling of ion channels, which alter the electrophysiological properties of ventricular cardiomyocytes, are known to be among the causes of arrhythmogenesis in patients with heart pathologies [7].

Аналіз досліджень та публікацій. Elevated galectin-3 levels correlate with LV hypertrophy [LVH] degree in patients with a diagnosis of hypertrophic cardiomyopathy [9]. Erdogan O. et al [5] proved that the galectin-3 levels were significantly higher in the group of patients with ischemic dilated cardiomyopathy and ventricular arrhythmias than in the control group subjects.

The study of Ivanov V. P. and Onyshchuk T. P. [1] revealed that the concentration of galectin-3 > 2.0 pg/ml was associated with elevated aorta diameter

and LV myocardial mass index, dilated right and left chambers of the heart, and a surge in incidence of concentric left ventricular hypertrophy (LVH).

Falcone C. et al [6] found a correlation between the galectin-3 concentration and a number of affected vessels discovered by coronaroveniculography in patients diagnosed with ischemic heart disease. For example, patients with three pathologic vessels demonstrated higher galectin-3 level than patients with one or two impaired vessels (17.39 ng/ml (10.75-29.82) vs. 9.18 ng/ml (5.56-23.22), $p = 0.058$). The authors also found significantly higher galectin-3 concentration in patients with 3-month-old acute myocardial infarction or unstable angina compared to patients with stable angina.

The aim of the study was to find an association of plasma galectin-3 concentration in stage II HD patients with instrumental test readings.

Вклад основного матеріалу. We used the 2023 European Society of Hypertension (ESH) Guidelines [8] and the 2024 European Society of Hypertension clinical practice guidelines for the management of arterial hypertension [3] to diagnose stage II HD in 120 examined patients. Holter monitor was used to assess the severity of rhythm disturbances in all patients [4]. 60 study patients passed coronary veniculography to verify chronic coronary disease (CCD) [2, 10]. The average age of the examined patients was 57.3 ± 0.9 years. The study patients were subdivided into four groups, each consisting of 30 individuals, with due account to the diagnosis of concomitant CCD and frequent VE: 1-st one - stage II HD patients, 2-nd one - stage II HD patients with frequent VE, 3-rd group of stage II HD patients with CCD, and the 4-th one of stage II HD patients with concomitant CCD and VE. EDTA blood plasma galectin-3 concentration was measured using the Human GAL 3 (Galectin 3) ELISA Kit (Elabscience Biotechnology Inc., USA) in accordance with the manufacturer's instructions. The study results were statistically analyzed by variational statistical methods using Microsoft Excel (2019) and Statistica 12.0 (Statsoft, USA) software packages.

We found (using the variational method) plasma galectin-3 concentration in the total cohort of patients ($n = 120$) fell within the range of 0.38-5.37 (mean value - 2.54 ± 1.12 ng/ml). We calculated W in the Shapiro-Wilk test; $W = 0.99$ ($p = 0.31$), used parametric methods of statistical analysis in relation to the above indicator, and presented the resulted values as a mean value (M) and σ - standard deviation from the mean ($M \pm \sigma$), thus indicating the normal distribution of galectin-3 values throughout the total cohort. The median of the indicator was 2.47 (rounded value - 2.5), the interquartile range - 1.67 and 3.27 ng/ml. To distinguish uniform groups with a relatively low content (RLL) and a relatively high concentration (RHL) of galectin-3, we used the rounded value of the median. Therefore, RLL and RHL in the total population were ≤ 2.5 and > 2.5 ng/ml, respectively.

Holter test analysis depending on plasma galectin-3 concentration is presented in Table 1 (Table 1). The findings show that RHL patients (> 2.5 ng/ml) had lower circadian index (1.13 vs. 1.17, $p = 0.04$), a higher proportion of SVE incidence (89.7% vs. 61.3%, $p = 0.0003$), and frequent VE (63.8% vs. 37.1%, $p = 0.004$), as well as history of paired and group VE (34.5% vs. 14.5%, $p = 0.01$). Based on the above findings, we can conclude that higher galectin-3 level in HD patients is associated

with elevated electrical instability of the myocardium manifested as abnormally high supraventricular and ventricular arrhythmogenesis.

Table 1

Holter test findings of the general patient population against plasma galectin-3 concentration (ng/ml)

Holter indicators	RLL ($\leq 2,5$ ng/ml) (n=62)	RHL ($> 2,5$ ng/ml) (n=58)	P
CR <i>diurnal</i> , beats/minute	72 (67; 81)	75 (67; 83)	0,68
CR <i>daytime</i> , beats/minute	81 (74; 91)	81 (70; 93)	0,66
CR <i>nighttime</i> , beats/minute	67 (63; 74)	69 (62; 74)	0,25
CI	1,17 (1,10; 1,42)	1,13 (1,08; 1,28)	0,04
SVE, incidence (%)	38 (61,3 %)	52 (89,7 %)	0,0003
SVE, number/day	731 (118; 1093)	750 (269; 1806)	0,30
Frequent VE, incidence (%)	23 (37,1 %)	37 (63,8 %)	0,004
VE, number/hour	1851 (1053; 3396)	2561 (1342; 3456)	0,27
VE, number/hour	77 (43; 141)	106 (55; 144)	0,27
PVCs, incidence (%)	9 (14,5 %)	20 (34,5 %)	0,01
PVE, incidence (%)	5 (8,1 %)	8 (13,8 %)	0,31
PVE, number/hour	2 (2; 2)	3 (2; 4)	0,46
VT, incidence (%)	1 (1,6 %)	3 (5,2 %)	0,28
VT, number/hour	1	1 (1;1)	1,00
Maximum duration of VT, s	6	4 (4; 5)	1,00

[author's development]

Notes:

1. RLL – relatively low and RHL – relatively high plasma galectin-3 content, respectively, HD – hypertensive disease, VE – ventricular extrasystole, CCD – chronic coronary disease, CR *diurnal*, CR *daytime* and CR *nighttime* – average daily, daytime and nighttime heart rate; CI – circadian index; SVE – supraventricular extrasystole; PVE – paired ventricular extrasystole; PVCs – polytopic ventricular extrasystole (premature ventricular contractions), VT – ventricular tachycardia.

2. The intergroup reliability of the results by quantitative values was calculated using the t-test, by relative values (%) – using the χ^2 criterion for independent samples.

The analysis of the incidence of concomitant CCD diagnosis in HD patients depending on plasma galectin-3 concentration (Fig. 1) demonstrated the RHL association with higher CCD incidence (65.5%, $n = 38$ versus 35.5%, $n = 22$, $p = 0.001$) and, in contrast, the RLL was associated with a smaller CCD incidence in HD patients.

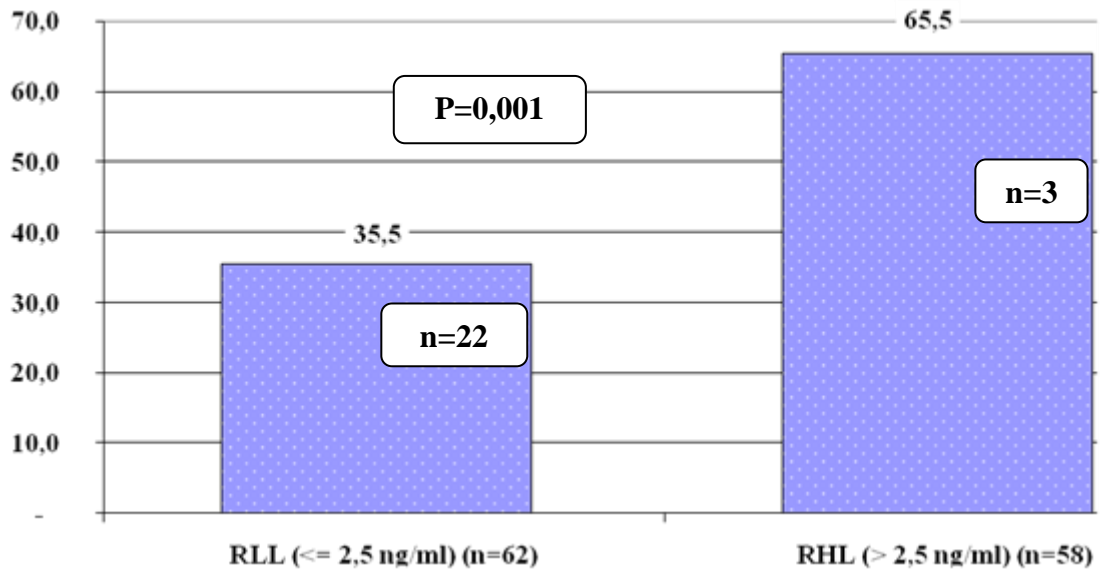


Fig. 1. Frequency of chronic coronary disease in patients with hypertension depending on plasma galectin-3 levels (in %).

Notes (here and after): 1. RLL – relatively low and RHL – relatively high plasma galectin-3 content, respectively.
2. Statistical difference between groups calculated using the χ^2 test for independent samples.

We analyzed the incidence of verified obstructive CCD in HD patients against the plasma galectin-3 level (Fig. 2). The results show that plasma galectin-3 RHL was associated not only with CCD, but also with a higher incidence of obstructive CCD diagnosis in HD patients (22.6%, $n = 14$ vs. 58.6%, $n = 34$, $p = 0.0001$). Therefore, elevated plasma galectin-3 concentration in HD patients can be considered as a marker of clinically significant atherosclerotic damage to coronary arteries.

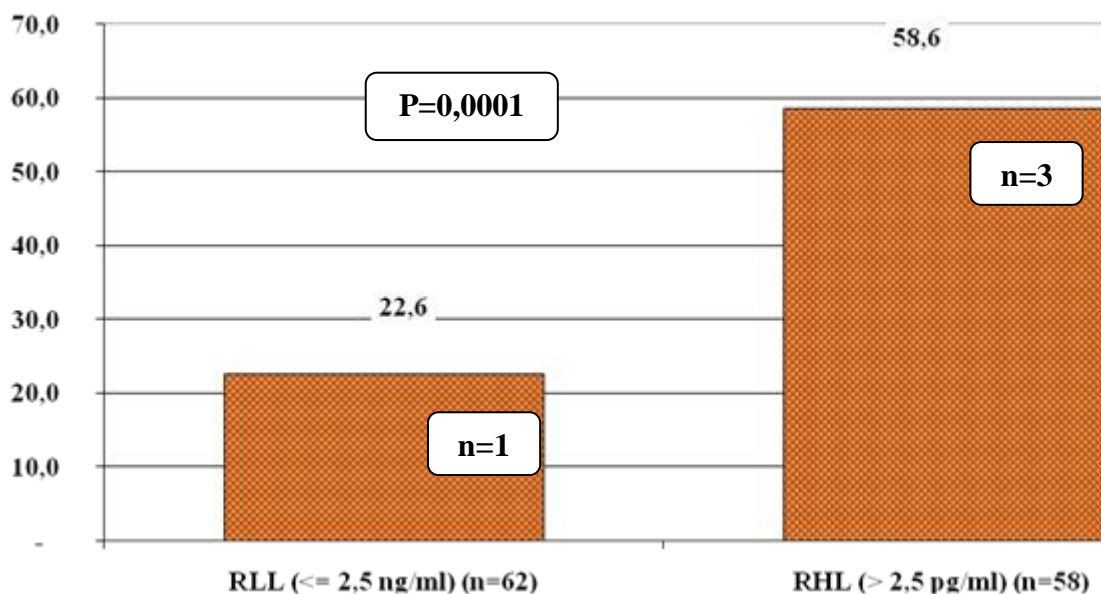


Fig. 2. Frequency of registration of cases of obstructive chronic coronary disease in patients with hypertension depending on the content of galectin-3 in plasma (in %).

The analysis of the nature of anatomical coronary bed lesion in HD patients and concomitant CCD (Fig. 3) showed a trend towards more severe changes in RHL patients compared to RSC subjects, manifested by higher incidence of 2-vessel (23.7% vs. 13.6%, $p=0.34$) and multivessel lesions (36.8% vs. 27.3%, $p=0.45$).

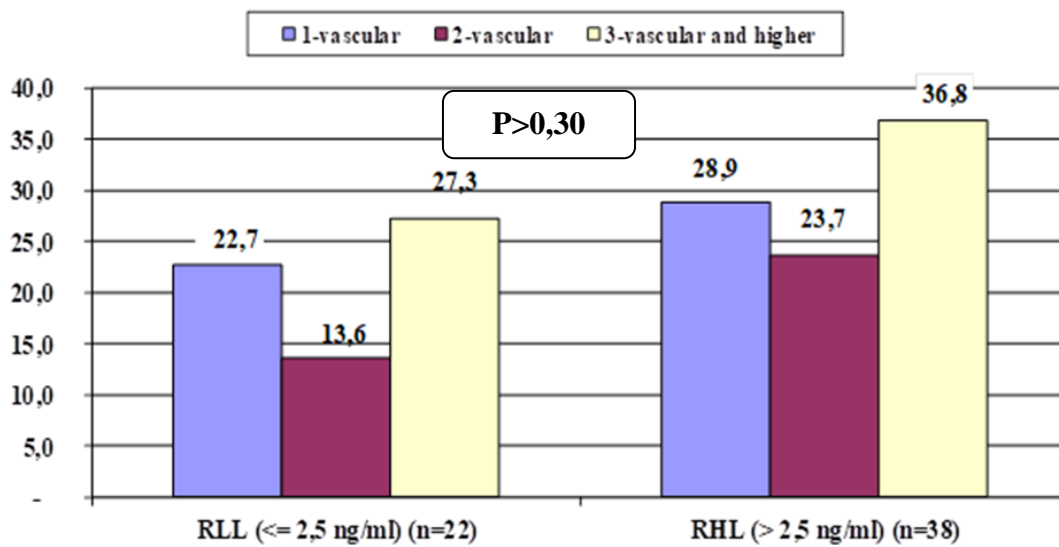


Fig. 3. Frequency of registration of single-, double- and multi-vessel coronary lesions depending on the content of galectin-3 in plasma (in %).

Table 2

Echocardiographic parameters in patients with hypertension depending on plasma galectin-3 content (in ng/ml)

Echocardiography indicators	RLL ($\leq 2,5$ ng/ml) (n=62)	RHL ($> 2,5$ ng/ml) (n=58)	P
LVEDD, mm	50 (48; 53)	52 (50; 55)	0,02
LVESD, mm	34 (33; 36)	35 (33; 37)	0,11
LVEDV, ml	115 (107; 135)	129 (118; 147)	0,02
LVESV, ml	47 (44; 54)	50 (44; 58)	0,11
SV, ml	77 (63; 82)	77 (70; 86)	0,10
LA AP, mm	40 (37; 42)	40 (38; 43)	0,19
LA AP /LVEDD	0,77 (0,75; 0,81)	0,76 (0,72; 0,80)	0,29
PWTd, mm	12 (11; 12)	12 (11; 12)	0,21
IVSTd, mm	12 (12; 12)	12 (12; 13)	0,08
LVMI, g/m ²	118 (115; 135)	119 (115; 131)	0,71
RWT, conditional units	0,46 (0,44; 0,50)	0,46 (0,43; 0,49)	0,49
Ao, mm	34 (32; 36)	33 (32; 36)	0,70
Ao /LA AP	0,85 (0,76; 0,97)	0,82 (0,76; 0,88)	0,35
RV AP, mm	26 (26; 27)	26 (25; 27)	0,96
RV AP /LVEDD	0,51 (0,48; 0,55)	0,50 (0,47; 0,54)	0,26
LVEF, %	60 (57; 64)	60 (57; 64)	0,59
E/A	0,87 (0,70; 1,02)	0,86 (0,76; 1,05)	0,65

[author's development]

Notes:

1. RLL and RHL – relatively low and relatively high galectin-3 levels in plasma, LVEDD and LVESD – left ventricular end-diastolic and end-systolic diameters; LVEDV and LVESV – left ventricular end-diastolic and end-systolic volumes of the left ventricle, respectively; SV – stroke volume; LA AP diameter – anteroposterior diameter of the left atrium; PWTd – posterior wall thickness of the left ventricle in diastole; IVSTd – interventricular septal thickness in diastole; LVMI – left ventricular mass index; RWT – relative wall thickness of the left ventricle; Ao diameter – aortic root diameter; RV AP diameter – anteroposterior diameter of the right ventricle; global LVEF (Simpson's method) – global left ventricular ejection fraction calculated by the biplane Simpson's method; E/A ratio – ratio of early (E) to late (A) transmitral flow velocity of the anterior mitral leaflet.

2. Intergroup significance of the results between quantitative variables was calculated using the H. B. Mann – D. R. Whitney U test.

Table 2 presents the results of EchoCG analysis depending on the plasma galectin-3 concentration. RHL was shown to be associated with higher values of end-diastolic size and end-diastolic volume (52 vs. 50 mm and 129 vs. 115 ml, respectively, $p=0.02$). Other EchoCG parameters did not reveal any significant difference. Therefore, we can conclude no association of plasma galectin-3 concentration with the structural and functional state of the myocardium in HD patients.

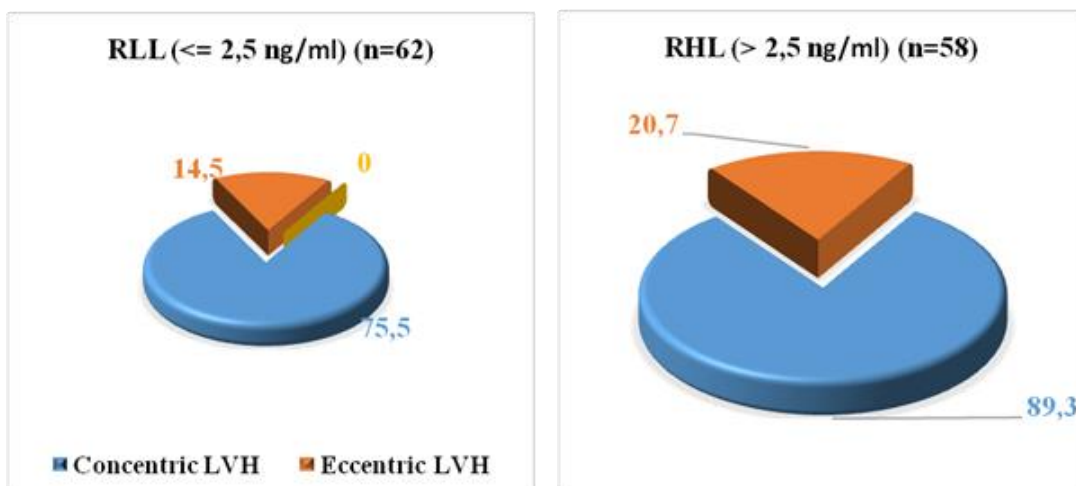


Fig. 4. Frequency of registration of different types of structural and geometric remodeling of the left ventricle depending on the content of galectin-3 in plasma (in %).

Notes: 1. LVH – left ventricular hypertrophy, RLL and RHL – relatively low and relatively high galectin-3 levels in plasma.

2. The intergroup reliability of the difference % was calculated using the χ^2 criterion for independent samples: $p=0.37$.

The analysis of structural-geometric LV remodeling in the total patient population depending on the plasma of galectin-3 level (Fig. 4) suggested significantly prevailed concentric LVH in both groups (85.5% (n = 53) and 79.3% (n = 46), respectively). Eccentric LVH was recorded in 14.5% (n = 9) and 20.7% (n = 9) of cases, respectively, perhaps the percental difference in both cases was found not statistically significant ($p = 0.37$). Our findings suggest the absence of a certain dependence of galectin-3 concentration on LV structural and functional remodeling type.

Fig. 5 shows the results of analysis of the incidence of AV and mitral valve calcification in the total cohort of HD patients depending on the plasma galectin-3 concentration. RHL was found to be associated with higher incidence of AV calcification (20.7% ($n = 5$) vs. 8.1% ($n = 5$), $p = 0.04$), while no such an association was found with mitral valve calcification (8.6% ($n = 5$) vs. 4.8% ($n = 3$), $p = 0.40$). It is worth considering that higher galectin-3 readings in HD patients can be considered a marker of AV calcification and further development of valve stenosis.

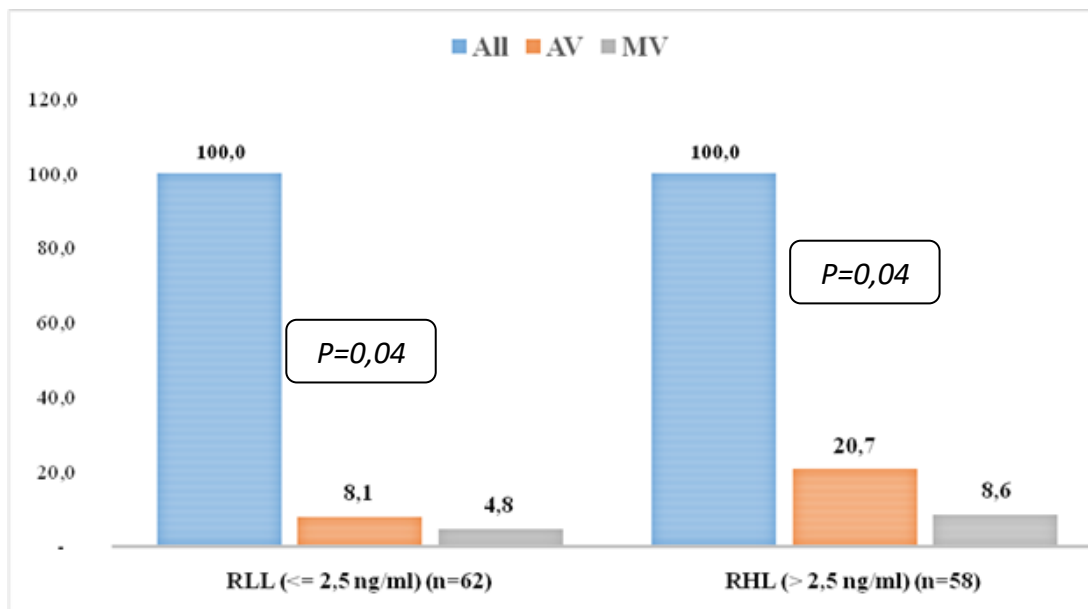


Fig. 5. Frequency of registration of aortic and mitral valve calcification depending on the plasma galectin-3 content (in %).

Notes: 1. AV – aortic valve; MV – mitral valve, RLL and RHL – relatively low and relatively high galectin-3 levels in plasma.

2. Significant intergroup difference % calculated by the χ^2 criterion for independent samples is indicated.

Conclusions. Plasma galectin-3 RHL (> 2.5 ng/ml) was found to be associated with a significantly lower circadian index and higher myocardial electrical instability, manifested by elevated supraventricular and ventricular arrhythmogenesis (significantly higher SVE and frequent VE incidence, as well as cases with paired and group VE).

We proved the absence of any association between plasma galectin-3 concentration, EchoCG readings, structural and functional state of the myocardium, and LV structural and geometric remodeling types. The galectin-3 RHL was shown being associated with higher incidence of AV calcification.

References:

- [1] Іванов, В. П., & Онищук, Т. П. (2019). СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН МІОКАРДА ЛІВОГО ШЛУНОЧКА У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ГХ ІІ СТАДІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНІВ ГАЛЕКТИНУ-3 І АЛЬДОСТЕРОНУ. *Вісник Вінницького національного медичного університету*, 3(23), 425-434. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2019-23\(3\)-15](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2019-23(3)-15)

- [2] НАКАЗ МІНІСТЕРСТВА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ ВІД 16 ЛЮТОГО 2021 РОКУ № 265 «ПРО ЗАТВЕРДЖЕННЯ УНІФІКОВАНОГО КЛІНІЧНОГО ПРОТОКОЛУ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ «СТАБІЛЬНА ІШЕМІЧНА ХВОРОБА СЕРЦЯ». <https://moz.gov.ua/uk/moz-zatverdilo-unifikovaniy-protokol-stabilna-ishemichna-hvoroba-sercja#!>
- [3] НАКАЗ МІНІСТЕРСТВА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ ВІД 12.09.2024 № 1581 «ПРО ЗАТВЕРДЖЕННЯ УНІФІКОВАНОГО КЛІНІЧНОГО ПРОТОКОЛУ ПЕРВИННОЇ ТА СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ «ГІПЕРТОНІЧНА ХВОРОБА (АРТЕРІАЛЬНА ГІПЕРТЕНЗІЯ)». <https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukrayini-vid-12-09-2024-1581-pro-zatverdzhennya-unifikovanogo-klinichnogo-protokolu-pervinnoyi-ta-specializovanoyi-medichnoyi-dopomogi-gipertonichna-hvoroba-arterialna-gipertenziya>
- [4] НАСТАНОВА 00051. АМБУЛАТОРНЕ МОНИТОРУВАННЯ ЕКГ. <http://guidelines.moz.gov.ua/documents/2918?id=ebm00051&format=pdf>
- [5] Erdogan, O., Karaayvaz, E., Erdogan, T., Panc, C., Sarikaya, R., Oncul, A., & Bilge, A. K. (2021). A NEW BIOMARKER THAT PREDICTS VENTRICULAR ARRHYTHMIA IN PATIENTS WITH ISCHEMIC DILATED CARDIOMYOPATHY: GALECTIN-3. *Revista Portuguesa de Cardiologia (English Edition)*, 40(11), 829-835. <https://doi.org/10.1016/j.repce.2021.10.019>
- [6] Falcone, C., Lucibello, S., Mazzucchelli, I., Bozzini, S., D'Angelo, A., Schirinzi, S., ... & Pelissero, G. (2011). GALECTIN-3 PLASMA LEVELS AND CORONARY ARTERY DISEASE: A NEW POSSIBLE BIOMARKER OF ACUTE CORONARY SYNDROME. *International journal of immunopathology and pharmacology*, 24(4), 905-913. <https://doi.org/10.1177/039463201102400409>
- [7] Mages, C., Gampp, H., Syren, P., Rahm, A. K., Andre, F., Frey, N., ... & Thomas, D. (2021). ELECTRICAL VENTRICULAR REMODELING IN DILATED CARDIOMYOPATHY. *Cells*, 10(10), 2767. <https://doi.org/10.3390/cells10102767>
- [8] Mancia, G., Kreutz, R., Brunström, M., Burnier, M., Grassi, G., Januszewicz, A., ... & Kjeldsen, S. E. (2023). 2023 ESH GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF ARTERIAL HYPERTENSION THE TASK FORCE FOR THE MANAGEMENT OF ARTERIAL HYPERTENSION OF THE EUROPEAN SOCIETY OF HYPERTENSION: ENDORSED BY THE INTERNATIONAL SOCIETY OF HYPERTENSION (ISH) AND THE EUROPEAN RENAL ASSOCIATION (ERA). *Journal of hypertension*, 41(12), 1874-2071. <https://doi.org/10.1097/hjh.0000000000003480>
- [9] Tülüce, S. Y., Tülüce, K., Çil, Z., Emren, S. V., Akyildiz, Z. I., & Ergene, O. (2016). GALECTIN-3 LEVELS IN PATIENTS WITH HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY AND ITS RELATIONSHIP WITH LEFT VENTRICULAR MASS INDEX AND FUNCTION. *The Anatolian Journal of Cardiology*, 16(5), 344. <https://doi.org/10.5152/anatoljcardiol.2015.6191>
- [10] Vrints, C., Andreotti, F., Koskinas, K. C., Rossello, X., Adamo, M., Ainslie, J., ... & Winther, S. (2024). 2024 ESC ESH GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF CHRONIC CORONARY SYNDROMES: DEVELOPED BY THE TASK FORCE FOR THE MANAGEMENT OF CHRONIC CORONARY SYNDROMES OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY (ESC) ENDORSED BY THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR CARDIO-THORACIC SURGERY (EACTS). *European heart journal*, 45(36), 3415-3537. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae177>
- [11] Wang, X., Gaur, M., Mounzih, K., Rodriguez, H. J., Qiu, H., Chen, M., ... & John, C. M. (2023). INHIBITION OF GALECTIN-3 POST-INFARCTION IMPEDES PROGRESSIVE FIBROSIS BY REGULATING INFLAMMATORY PROFIBROTIC CASCADES. *Cardiovascular research*, 119(15), 2536-2549. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvad116>

АСОЦІАЦІЯ ВМІСТУ ГАЛЕКТИНУ-3 П ЛАЗМІ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ГІПЕРТОНІЧНОЮ ХВОРОБОЮ ІІ СТАДІЇ З ПОКАЗНИКАМИ ІНТСРУМЕНТАЛЬНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Маслюк Юлія Юріївна

Асистент кафедри внутрішньої медицини №3

Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, Україна

Анотація. У статті визначено асоціації вмісту галектину-3 в плазмі у пацієнтів із гіпертонічною хворобою (ГХ) II стадії із показниками інструментальних методів дослідження. Визначено, що вміст галектину-3 у плазмі знаходився у межах 0,38-5,37 (середнє значення - $2,54 \pm 1,12$ нг/мл) в загальній когорті пацієнтів ($n=120$). Медіана показника становить 2,47 (округлене значення - 2,5), інтерквартильний розмах - 1,67 і 3,27 нг/мл. Для виділення рівномірних груп з відносно низьким вмістом (ВНВ) і відносно високим вмістом (ВВВ) галектину-3 використовували округлене значення медіани показника. ВНВ галектину-3 для загальної вибірки склав $\leq 2,5$ і ВВВ - $> 2,5$ нг/мл відповідно. З'ясовано, що ВВВ галектину-3 у плазмі ($> 2,5$ нг/мл) асоційований із значно нижчою величиною циркадного індексу та підвищенням електричної нестабільності міокарда, що проявляється зростанням активності як надшлуночкового, так і шлуночкового аритмогенезу (визначено значно більше випадків надшлуночкової екстрасистоїї (НШЕ) і частоті шлуночкової екстрасистоїї (ШЕ), а також випадків з парною і груповою ШЕ). Доведено відсутність будь-якої асоціації вмісту галектина-3 із показниками ехокардіографії (ЕхоКГ) і структурно-функціональним станом міокарда, типами структурно-геометричного ремоделювання лівого шлуночка (ЛШ). Показано, що ВВВ галектину-3 асоційований зі зростанням випадків кальцифікації аортального клапану (АК).

Ключові слова: галектин-3, гіпертонічна хвороба, ехокардіографія, холтерівське моніторування електрокардіограми, хронічна коронарна хвороба, шлуночкова екстрасистоїя, ремоделювання серця