

Abstract

УДК 616.12-008.331:79-059

V. Ivanov,  
T. Onyshchuk,  
*National Pirogov Memorial Medical University, 56, Pirogova Str., Vinnytsya, 21018, Ukraine*

**GENDER- AND AGE-SPECIFIC PECULIARITIES OF LEFT HEART REMODELING IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION**

This article determines gender- and age-specific peculiarities of left heart changes in patients with stage II hypertension regardless of degree. For this purpose, a complete examination of 160 male and female patients was conducted. The examined cohort was divided into 4 subgroups: the 1<sup>st</sup> – young men aged 18 to 44 years (n = 40), the 2<sup>nd</sup> – young women (n = 40), the 3<sup>rd</sup> – middle-aged men from 45 to 60 years (n = 40) and the 4<sup>th</sup> – middle-aged women (n = 40). All groups were comparable to age and gender. Verification of the diagnosis was carried out on the basis of existing criteria. All persons who were included in the study underwent general clinical and instrumental methods of examination, which included echocardiography (Echo-CG) conducted by means of ultrasound diagnostic scanner “HI VISION AVINS” (“NITASNI”, Japan) in a one-dimensional (M-mode), two-dimensional (B-mode), by means of Doppler echocardiography and tissue scanning mode according to the generally accepted methodology.

The obtained results showed that a significant increase in LA dimensions/volumes and their indices, aortic diameter value, LV, RV, myocardial thickness and its mass, diastolic and systolic stress levels was recorded in young men as compared to women of the same age. The average age of the examined persons, that formed the main group, was marked only by an increase in the absolute/relative dimensions of LA. The most important differences in morphological and functional parameters and the increase in dimensions of LA, LV, aortic diameter, RV, myocardial thickness and its mass, diastolic and systolic stress levels were reported exactly in middle-aged women, as opposed to young women. Of the calculated indices of LP and mass of myocardium of left ventricle, the strongest association with age was shown by the indices calculated for recalculation in grade 2.7.

Fundamental differences in the nature of LV structural remodeling were determined in middle-aged men as compared to middle-aged women. A decrease in cases of LV normal geometry and an increase in cases with LV concentric remodeling were recorded. The conducted analysis of the nature of LV structural remodeling with respect to age showed fundamental differences in middle-aged women, as opposed to young women. A significant decrease in cases with concentric remodeling and an increase in cases with concentric hypertrophy was observed.

**Keywords:** hypertension, structural-geometric remodeling.

**Corresponding author:** [vra4ixa@ukr.net](mailto:vra4ixa@ukr.net)

**Резюме****В. П. Іванов,  
Т. П. Онищук,***Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова, вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, Вінницька область, 21018***СТАТЕВІ ТА ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ РЕМОДЕЛЮВАННЯ ЛІВИХ КАМЕР СЕРЦЯ У ХВОРИХ НА АРТЕРІАЛЬНУ ГІПЕРТЕНЗІЮ**

У даній статті були визначені гендерні та вікові особливості змін лівих відділів серця у хворих на ГХ II стадії, 1–3 ступеню. З цією метою було проведено комплексне обстеження 160 хворих, чоловічої і жіночої статі. Обстежену когорту було розділено на чотири підгрупи: перша – чоловіки молодого віку від 18–44 років ( $n = 40$ ), друга – жінки молодого віку ( $n = 40$ ), третя – чоловіки середнього віку від 45–60 років ( $n = 40$ ) і четверта – жінки середнього віку ( $n = 40$ ). Всі групи були порівняні за віком і статтю. Верифікацію діагнозу проводили згідно існуючих рекомендацій ГХ II стадії (ESH/ESC, 2013). Всім особам, які були включені в дослідження проводили загально – клінічні та інструментальні методи обстеження, які включали ехокардіографію (ЕхоКГ) на ультразвуковому діагностичному сканері «HI VISION AVINS» («NITASNI», Японія) в одновимірному (М), двовимірному (В-), Д і тканинному режимах сканування за загальноприйнятою методикою.

Отримані результати показали, що у чоловіків молодого віку реєстрували суттєве збільшення розмірів / об'ємів лівого передсердя (ЛП) і їх індексів, розмірів діаметру аорти (ДА), лівого шлуночка (ЛШ), правого шлуночка (ПШ), товщини міокарда і його маси, величини діастолічного і систолічного стресу, в порівнянні з жінками того ж віку. Середній вік обстежуваних осіб, які склали основну групу, відзначився лише збільшенням абсолютних / відносних розмірів ЛП. Доведені найбільш важливі відмінності в морфофункціональних параметрах саме у осіб жіночої статі середнього віку, на відміну від молодого віку і збільшення розмірів ЛП, ЛШ, ДА, ПШ, товщини міокарда і його маси, величини діастолічного і систолічного стресу. З розрахованих індексів ЛП і маси міокарда лівого шлуночка (ММЛШ) найсильнішу асоціацію з віком проявляли саме індекси, розраховані на перерахунок в ступені 2,7.

Принципові відмінності в характері структурного ремоделювання ЛШ визначали у осіб чоловічої статі середнього віку в порівнянні з жінками. Реєстрували зменшення випадків нормальної геометрії ЛШ і збільшення випадків з концентричним ремоделюванням ЛШ. Проведений аналіз характеру структурного ремоделювання ЛШ щодо віку, показав принципові відмінності у осіб жіночої статі середнього віку, на відміну від жінок молодого віку. Спостерігалось достовірне зменшення випадків з концентричним ремоделюванням і збільшення - з концентричною гіпертрофією.

**Ключові слова:** гіпертонічна хвороба, структурно-геометричне ремоделювання.

**Автор, відповідальний за листування:** [vra4ixa@ukr.net](mailto:vra4ixa@ukr.net)**Вступ**

У 2012 році Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ), аналізуючи найбільш поширені захворювання в 194 країнах світу, на які найбільш часто хворіє населення, встановила,

що передує в цьому рейтингу гіпертонічна хвороба (ГХ) [1]. В Україні, дані офіційної статистики вказують на 12,3 млн. хворих, а це 30 % дорослого працездатного населення [2] що хворіє на ГХ.

Ремоделювання міокарда є центром уваги не малої кількості вчених та науковців [3, 4], а також є основним наслідком наявності артеріальної гіпертензії (АГ), що призводить спочатку до гіпертрофії серцевого м'яза, розвитку інтерстиційного фіброзу (за рахунок накопичення колагену) і до формування систолічної, діастолічної дисфункції міокарда, що сприяє виникненню серцевої недостатності (СН).

Достатньо довгий період часу, весь медичний науковий світ вважав, що гіпертрофія міокарду лівого шлуночка (ГЛШ) має лише компенсаторний характер, коли серце у відповідь на перенавантаження тиском чи об'ємом реагує збільшенням своєї маси, яке спрямоване на підтримку адекватного серцевого викиду та зменшення внутрішньо-серцевого напруження. Однак, останні роки ознаменувались появою невеликої кількості досліджень у сфері клітинної кардіології, які вказують на те, що ця адаптивна реакція міокарду супроводжується змінами серцевого м'яза на клітино-молекулярно рівні: при перенавантаженні тиском на фоні АГ – збільшення кількості саркомерів та товщини кардіоміоцитів, товщини стінок і формування концентричного типу геометрії ЛШ, при перенавантаженні об'ємом – збільшення довжини кардіоміоцитів, зменшення товщини стінок ЛШ, збільшення розміру порожнин та відповідно формування ексцентричного типу геометрії ЛШ [3, 4, 5], що вказує на зміни не лише кардіоміоцитів, а й екстрацелюлярного матриксу та мікроциркуляторного русла.

Саме тому, рання діагностика змін серця у хворих на ГХ є основною метою при веденні та виявленні таких хворих. Еталонним та найкращим не інвазивним методом візуалізації анатомії камер серця, їх розмірів/об'ємів є ехокардіографія (ЕхоКГ), чутливість якої, згідно даних літератури становить – 100 % [5, 6]. Окрім показників структурної перебудови міокарду, за допомогою ЕхоКГ можливе виявлення початкових ознак діастолічної дисфункції ЛШ у пацієнтів з ГЛШ та без. Не менший інтерес останніх досліджень привернутий до розмірів/об'ємів лівого передсердя (ЛП). Достатня кількість літературних джерел вказує на те, що ЛП є достатньо чутливим «гемодинамічним барометром», який доволі рано реагує на зміни внутрішньо – серцевої гемодинаміки, що пов'язані з тиском, а збільшення його розмірів асоціюють із несприятливим серцево-судинним прогнозом [7, 8, 9, 10].

*Матеріали та методи:* У дослідження було включено 160 хворих на ГХ II стадії 1–3 ступеню віком 19–60 років (у середньому  $44,5 \pm 0,9$ ) років. Діагноз та стадію ГХ було верифіковано згідно рекомендацій ESH і ESC (2013) [11, 12].

Серед обстежених, однакова кількість чоловіків та жінок (по 80), середній вік яких, був практично однаковим і складав ( $44,5 \pm 1,2$ ;  $45,4 \pm 1,4$ ) років, що демонструвало вікову однорідність обстежуваних основної групи ( $t = 0,02$ ;  $p = 0,98$ ). У 76 (47,5 %) випадків реєстрували пацієнтів молодого (19–45 років, середній вік  $34,3 \pm 0,8$ ) і в 84 (52,5 %) – середнього віку (45–60 років, середній вік  $53,7 \pm 0,5$ ).

Критеріями включення слугували: 1) верифікована згідно існуючих рекомендацій ГХ II стадії (ESH та ESC, 2013); 2) відсутність постійного антигіпертензивного лікування; 3) вік пацієнтів від 18 до 60 років і 4) інформована згода хворого на участь у дослідженні.

Як критерії виключення розглядали: 1) ГХ I або III стадії згідно існуючих рекомендацій (2013); 2) симптоматичну артеріальну гіпертензію (АГ); 3) наявність постійного антигіпертензивного лікування; 4) вік молодше 18 і старше 60 років; 5) захворювання ендокринної системи (цукровий діабет, патологія щитоподібної залози та інші); 6) супутні захворювання дихальної системи, шлунково-кишкового тракту і нирок, які супроводжуються порушеннями функції органів і потребують активного лікування і 7) зловживання алкоголем та тяжкі психоневрологічні розлади.

Усім обстежуваним було проведено електрокардіографічне (ЕКГ) обстеження, офісне вимірювання АТ, добове моніторування АТ (ДМАТ), а також ЕхоКГ. Вивчення структурно – функціонального стану різних відділів серця проводили методом ЕхоКГ на ультразвуковому діагностичному сканері «HI VISION AVINS» («HITACHI», Японія) в положенні хворого на спині або на лівому боці. Дослідження було виконано в одновірному (М-), двовірному (В-), Д-та тканевому режимах відповідно до чинних рекомендацій Американського ехокардіографічного товариства та Європейського товариства з кардіоваскулярної візуалізації [13]. Визначали показники: кінцево-систолічний (КСР, мм) і кінцево-діастолічний розміри ЛШ (КДР, мм), товщина міжшлуночкової перетинки (ТМШПд, мм) і задньої стінки ЛШ (ТЗСЛШд, мм) у діастолу, діаметр аорти (ДА, мм), розмір правого передсердя (ПП, мм) і правого шлуночка (ПШ,

мм), передньо-задній розмір лівого передсердя (ЛП, мм) і його індекс (іЛП, мм/м<sup>2</sup>), об'єм ЛП (ОЛП, мл) і фракцію викиду лівого шлуночка (ФВ глоб, %) визначали за модифікованим методом Сімпсона. Масу міокарда ЛШ (ММЛШ, г) оцінювали за формулою Penn Convention, а індекс ММЛШ (іММЛШ, в г/м<sup>2</sup>) – як відношення ММЛШ до площі поверхні тіла за допомогою номограми Du Bois (м<sup>2</sup>). Розраховували відносну товщину міокарда (ВТМ):  $ВТМ = (ТМШПд + ТЗСЛШд) / КДР$ ; співвідношення ПШ до КДР ЛШ (ПШ/КДР), ОЛП до ММЛШ у мл/г, ЛП до КДР (ЛП/КДР) і ЛП до ПП (ЛП/ПП). Тип структурно-геометричного ремоделювання ЛШ визначили відповідно до принципу A. Ganau (1992) за показниками іММЛШ і ВТМ [12,14]. За допомогою ЕхоКГ у доплерівському режимі з кольоровим картуванням вимірювали швидкості раннього (V<sub>e</sub>) та пізнього трансмітральних потоків (V<sub>a</sub>) (м/с), їх співвідношення (V<sub>e</sub>/V<sub>a</sub>),

час уповільнення раннього наповнення ЛШ (DT) та час ізоволюмічного розслаблення ЛШ (IVRT) (мс). За співвідношенням даних показників визначався тип діастолічної дисфункції: нормальний, рестриктивний чи псевдонормальний [15].

Статистичну обробку результатів дослідження здійснювали за допомогою стандартних методів із застосуванням пакета прикладних програм StatSoft Statistica v. 12.0 згідно з рекомендаціями [15]. У разі кількісних величин результати були представлені у вигляді медіани і інтерквартильного розмаху (25 і 75 процентиля), у разі відносних величин – у вигляді відсотків (%). Порівняння кількісних величин у групах проводили за допомогою U-критерію Манна-Уїтні і Kruskal-Wallis ANOVA test, відносних величин – за критерієм  $\chi^2$ . Вірогідною вважали різницю  $p < 0,05$ .

**Таблиця 1 – Морфо-функціональні показники серця в пацієнтів з ГХ II стадії молодого і середнього віку в залежності від статі**

ЕхоКГ-показники	Стать пацієнтів		P
	Чоловіки (n = 80)	Жінки (n = 80)	
КДР, мм	50 (47; 53)	47 (41; 50)	<b>&lt;0,0001</b>
КСР, мм	32 (30; 34)	31 (28; 33)	0,09
ТЗЛШд, мм	11,4 (10,7; 12,0)	11,0 (10,0; 12,0)	<b>0,02</b>
ТМШПд, мм	11,2 (10,4; 12,0)	11,0 (10,0; 11,4)	<b>0,006</b>
ДА, мм	35 (32; 37)	33 (31; 34)	<b>0,0008</b>
ПШ, мм	27 (25; 29)	25 (23; 27)	<b>0,02</b>
ПП, мм	31 (31; 33)	31 (30; 33)	0,11
КДР/ПШ	1,88 (1,68; 2,00)	1,81 (1,56; 2,02)	0,30
ВТМ	0,46 (0,41; 0,49)	0,45 (0,42; 0,51)	0,25
іММЛШ, г/м <sup>2</sup>	124 (107; 144)	108 (87; 133)	<b>0,005</b>
іММЛШ, г/м <sup>2,7</sup>	55 (44; 64)	49 (39; 62)	0,08
ФВ, %	60 (58; 62)	60 (58; 64)	0,26
МСс, (дин/см <sup>2</sup> )	197 (174; 217)	182 (162; 215)	0,12
МСд, (дин/см <sup>2</sup> )	156 (138; 176)	140 (119; 168)	<b>0,006</b>
ЛП, мм	38 (36; 41)	35 (33; 37)	<b>&lt;0,0001</b>
ОЛП, мл	69 (65; 73)	58 (53; 63)	<b>&lt;0,0001</b>
іЛП, мм/м <sup>2</sup>	19 (17; 20)	20 (18; 21)	0,60
іЛП, мм/м <sup>2,7</sup>	9 (8; 10)	8 (7; 9)	<b>0,007</b>
іОЛП, мл/м <sup>2</sup>	34 (31; 37)	31 (29; 34)	<b>&lt;0,0001</b>
іОЛП, мл/м <sup>2,7</sup>	15 (14; 16)	14 (13; 16)	<b>0,02</b>
ЛП/КДР	0,77 (0,72; 0,81)	0,76 (0,72; 0,81)	0,95
ЛП/ДА	1,11 (1,02; 1,19)	1,08 (0,98; 1,18)	0,35
ЛП/ПП	1,20 (1,09; 1,29)	1,11 (1,00; 1,19)	<b>0,0002</b>

**Примітка.** Достовірність різниці результатів розрахована за Mann-Whitney U test

**Результати дослідження:** результати аналізу основної вибірки хворих у залежності від статі (табл. 1) свідчили, що в чоловіків, на відміну від жінок, визначаються суттєво вищі величини КДР, ТЗЛШд, ТМШПд, ДА, ПШ, іММЛШ, і МСд, ЛП, ОЛП і співвідношення ЛП/ПП. Збільшення іЛП відбувалось лише при перерахуванні на ріст в ступені 2,7, в той час як іОЛП – при перерахуванні як на площу тіла, так і ріст в ступені 2,7, що підтверджувало факт більш тяжкого гемодинамічного перевантаження ЛП у пацієнтів чоловічої статі.

Виходячи з отриманих даних слід було констатувати факт збільшення анатомічних розмірів/об'ємів ЛП і їх індексів, розмірів ДА, ЛШ, ПШ, товщини міокарда і його маси в чоловіків у порівнянні з жінками. Збільшення величини співвідношення ЛП до ПП свідчило про збільшення розмірів саме лівих камер серця по від-

ношенню до правих, а збільшення величини МСд – про більш суттєвий діастолічний стрес міокарда ЛШ.

Достатньо логічною виглядала ситуація стосовно результатів порівняння ЕхоКГ-показників пацієнтів з ГХ різного вікового цензу (табл. 2). Так, було продемонстровано, що в пацієнтів середнього, на відміну від молодого віку, визначаються суттєво вищі величини КДР, КСР, ТЗЛШд, ТМШПд, ДА, ПШ, іММЛШ, МСс, МСд і ЛП. Звертає увагу факт наявності достовірних розбіжностей в величинах індексу ММЛШ, ЛП і ОЛП, розрахованих на ріст пацієнтів у ступені 2,7. Отже, результати дослідження доводять наявність певної асоціації морфофункціональних показників серця з віком пацієнтів. При цьому із розрахованих індексів ЛП, найбільш тісну асоціацію з віком виявили саме індекси, розраховані на ріст в ступені 2,7.

**Таблиця 2 – Морфо-функціональні показники серця в пацієнтів з ГХ II стадії молодого і середнього віку в залежності від вікового цензу**

ЕхоКГ-показники	Вік пацієнтів		P
	Молодий (n = 76)	Середній (n = 84)	
КДР, мм	47 (41; 50)	50 (47; 52)	<b>0,02</b>
КСР, мм	31 (28; 32)	33 (29; 34)	<b>0,04</b>
ТЗЛШд, мм	11,0 (10,0; 11,6)	11,6 (11,0; 12,0)	<b>0,0001</b>
ТМШПд, мм	10,3 (9,0; 11,3)	11,2 (10,9; 12,0)	<b>0,0005</b>
ДА, мм	32 (31; 34)	35 (32; 37)	<b>0,001</b>
ПШ, мм	25 (23; 27)	27 (24; 29)	<b>0,01</b>
ПП, мм	30 (29; 32)	32 (31; 34)	<b>0,006</b>
КДР/ПШ	1,87 (1,62; 2,00)	1,86 (1,67; 2,07)	0,88
ВТМ	0,45 (0,41; 0,49)	0,46 (0,42; 0,50)	0,41
іММЛШ, г/м <sup>2</sup>	110 (84; 133)	124 (106; 145)	<b>0,001</b>
іММЛШ, г/м <sup>2,7</sup>	45 (36; 60)	58 (49; 68)	<b>&lt;0,0001</b>
ФВ, %	60 (58; 64)	60 (58; 62)	0,15
МСс, (дин/см <sup>2</sup> )	178 (163; 211)	201 (178; 221)	<b>0,001</b>
МСд, (дин/см <sup>2</sup> )	139 (109; 168)	155 (138; 176)	<b>0,004</b>
ЛП, мм	36 (33; 38)	38 (35; 40)	<b>0,01</b>
ОЛП, мл	63 (56; 68)	64 (58; 70)	0,21
іЛП, мм/м <sup>2</sup>	19 (17; 20)	19 (17; 21)	0,59
іЛП, мм/м <sup>2,7</sup>	8 (7; 9)	9 (8; 10)	<b>0,001</b>
іОЛП, мл/м <sup>2</sup>	32 (29; 35)	32 (29; 35)	0,78
іОЛП, мл/м <sup>2,7</sup>	14 (13; 16)	15 (14; 16)	<b>0,03</b>
ЛП/КДР	0,77 (0,73; 0,81)	0,76 (0,72; 0,80)	0,41
ЛП/ДА	1,09 (1,00; 1,20)	1,10 (1,02; 1,16)	0,64
ЛП/ПП	1,14 (1,05; 1,24)	1,16 (1,03; 1,27)	0,79

**Примітка.** Достовірність різниці результатів розрахована за Mann-Whitney U test

У свою чергу аналіз ЕхоКГ-даних в групах пацієнтів з ГХ різної статі і віку (табл. 3.) підтверджував сформовану закономірність, а саме певну залежність змін морфо-функціональних параметрів від віку і статі пацієнтів. Так, проведений гендерний аналіз в групах пацієнтів мо-

лодого віку показав, що в чоловіків, у порівнянні з жінками, спостерігається достовірно збільшення величини КДР, ТМШПд, ПШ, ПП, іММЛШ, іММЛШ при перерахуванні на ріст в ступені 2,7, МСд, ЛП.

**Таблиця 3 – Морфо-функціональні показники серця в пацієнтів з ГХ II стадії в залежності від статі і віку**

ЕхоКГ-показники	Чоловіки молодого віку (n = 37)	Жінки молодого віку (n = 39)	Чоловіки середнього віку (n = 43)	Жінки середнього віку (n = 41)
КДР, мм	51 (48; 53)	42 (40; 49)	50 (47; 53)	49 (45; 51)
P1-2<0,0001; P2-3<0,0001; P2-4 = 0,02				
КСР, мм	31 (29; 32)	31 (27; 34)	32 (31; 36)	31 (29; 32)
ТЗЛШд, мм	11,2 (10,0; 12,0)	10,0 (9,0; 11,2)	12,0 (11,0; 12,0)	11,5 (11,0; 12,0)
P2-3<0,0001; P2-4 = 0,003				
ТМШПд, мм	11,1 (10,0; 12,0)	10,0 (9,0; 11,0)	11,5 (11,0; 12,0)	11,0 (10,8; 11,7)
P1-2 = 0,007; P2-3<0,0001; P2-4 = 0,005				
ДА, мм	34 (31; 35)	33 (30; 34)	36 (34; 38)	33 (31; 35)
P1-3 = 0,01; P2-3<0,0001; P3-4 = 0,001				
ПШ, мм	27 (25; 28)	23 (22; 27)	27 (25; 29)	27 (24; 28)
P1-2 = 0,01; P2-3 = 0,005; P2-4 = 0,01				
ПП, мм	32 (31; 33)	30 (29; 31)	32 (31; 33)	32 (31; 34)
P1-2 = 0,02; P2-3 = 0,01; P2-4 = 0,0009				
КДР/ПШ	1,88 (1,67; 1,96)	1,85 (1,55; 2,00)	1,88 (1,68; 2,11)	1,81 (1,59; 2,04)
ВТМ	0,44 (0,39; 0,49)	0,45 (0,42; 0,51)	0,47 (0,42; 0,50)	0,46 (0,43; 0,50)
іММЛШ, г/м <sup>2</sup>	123 (105; 142)	88 (74; 118)	126 (108; 145)	122 (104; 145)
P1-2 = 0,004; P2-3 = 0,0002; P2-4 = 0,001				
іММЛШ, г/м <sup>2,7</sup>	49 (44; 63)	40 (31; 55)	57 (48; 68)	59 (49; 67)
P1-2 = 0,04; P2-3<0,0001; P2-4<0,0001				
ФВ, %	60 (58; 62)	61 (60; 65)	60 (58; 62)	60 (58; 63)
МСс, (дин/см <sup>2</sup> )	184 (165; 211)	171 (155; 212)	201 (182; 219)	201 (170; 231)
P2-3 = 0,005				
МСд, (дин/см <sup>2</sup> )	155 (132; 173)	123 (102; 153)	158 (138; 178)	153 (138; 174)
P1-2 = 0,005; P2-3 = 0,0004; P2-4 = 0,003				
ЛП, мм	38 (36; 40)	34 (32; 37)	40 (37; 41)	36 (35; 38)
P1-2<0,0001; P2-3<0,0001; P2-4 = 0,03; P3-4 = 0,04				
ОЛП, мл	67 (64; 73)	56 (51; 62)	70 (66; 74)	58 (55; 63)
P1-2<0,0001; P1-4<0,0001; P2-3<0,0001; P3-4<0,0001				
іЛП, мм/м <sup>2</sup>	19 (17; 20)	18 (17; 20)	19 (17; 21)	19 (18; 20)
іЛП, мм/м <sup>2,7</sup>	8 (7; 9)	8 (8; 9)	8 (8; 10)	9 (8; 10)
P1-4 = 0,0001; P2-4 = 0,02				
іОЛП, мл/м <sup>2</sup>	33 (30; 36)	32 (28; 35)	34 (32; 37)	30 (28; 33)
P1-4 = 0,004; P2-3 = 0,02; P3-4 = 0,0003				
іОЛП, мл/м <sup>2,7</sup>	14 (13; 16)	14 (12; 16)	15 (14; 17)	14 (13; 16)
P2-3 = 0,008				
ЛП/КДР	0,77 (0,73; 0,81)	0,78 (0,73; 0,82)	0,76 (0,72; 0,81)	0,75 (0,71; 0,80)
ЛП/ДА	1,16 (1,05; 1,22)	1,06 (0,94; 1,17)	1,09 (1,02; 1,14)	1,11 (1,05; 1,19)
ЛП/ПШ	1,19 (1,09; 1,29)	1,10 (1,00; 1,19)	1,22 (1,09; 1,29)	1,12 (1,01; 1,22)
P2-3 = 0,04; P3-4 = 0,04				

**Примітка.** Порівняння результатів між групами проведено за Kruskal-Wallis ANOVA test

Слід звернути увагу, що подібні гендерні зміни були визначені й в групах пацієнтів середнього віку – у чоловіків, на відміну від жінок, реєструвалось суттєве збільшення ДА, ЛП, ОЛП, іОЛП і ЛП/ПП.

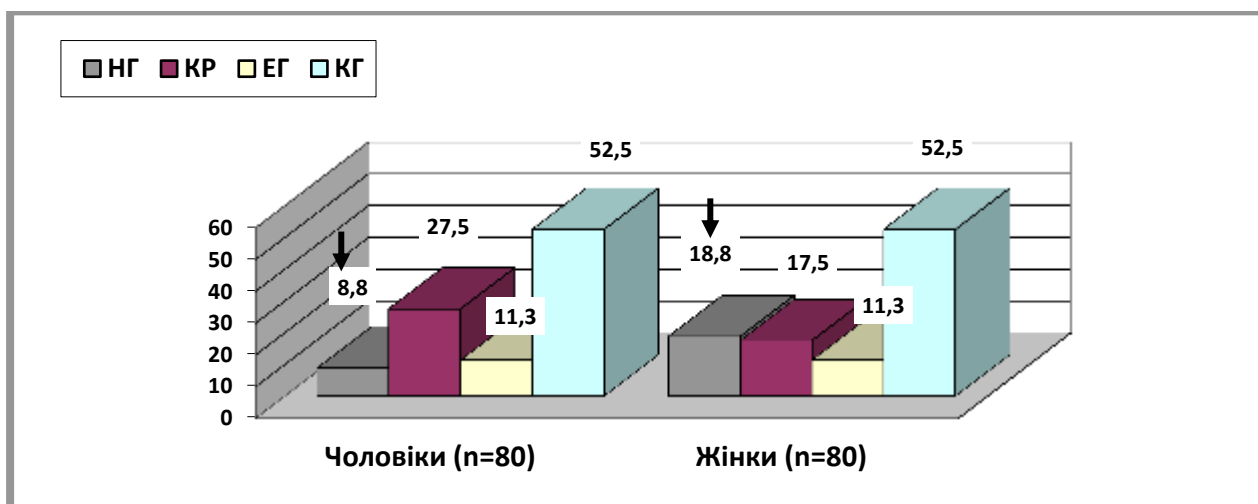
Отже, отримані дані демонстрували певну еволюцію вікових змін ЕхоКГ-показників у чоловіків і жінок з ГХ. Якщо в молодому віці розбіжності в морфо-функціональних параметрах серця носили масштабний характер і торкались всіх його камер та маси міокарда, то в середньому – вони визначались лише збільшенням абсолютних/відносних розмірів ЛП, яке вказувало за більш тяжке перенавантаження ЛП в чоловіків середнього віку в порівнянні з жінками.

Результати аналізу (табл. 3) у залежності від вікового цензу показав, що в чоловіків середнього, на відміну від чоловіків молодого віку, спостерігали лише достовірне збільшення ДА. У свою чергу в жінок середнього, в порівнянні з жінками молодого віку, реєстрували КДР, ТЗЛШд, ТМШПд, ПШ, ПП, іММЛШ, іММЛШ, МСд, ЛП і іЛП. Таким чином, отримані дані показали, що принципові вікові відмінності в морфо-функціональних параметрах серця спо-

стерігались, насамперед, в пацієнтів з ГХ жіночої статі.

Таким чином, слід було констатувати той факт, що принципові зміни морфо-функціональних показників спостерігали в чоловіків, в порівнянні з жінками, незалежно від вікового цензу і в пацієнтів середнього, в порівнянні з молодим віком, що, насамперед, було характерним для жіночої групи обстежених.

Розподіл типів структурно-геометричного ремоделювання ЛШ за Ganau в пацієнтів з ГХ у залежності від статі (рис. 1) показав, що в обох групах, не дивлячись на молодий і середній вік обстежених, домінував (52,5 %) найбільш проблемний тип ремоделювання - концентрична гіпертрофія ЛШ. Натомість такий тип ремоделювання як ексцентрична гіпертрофія був виявлений лише в 11,3 % пацієнтів (% цих хворих, як і у разі концентричної гіпертрофії, був однаковий як у жінок, так і чоловіків). Звертає увагу те, що в чоловіків, на відміну від жінок, спостерігали зменшення частоти реєстрації нормальної геометрії (8,8 % проти 18,8 %,  $p = 0,06$ ) за рахунок підвищення частки концентричного ремоделювання ЛШ.



**Рисунок 1 – Розподіл типів структурно-геометричного ремоделювання ЛШ за Ganau у хворих з ГХ молодого і середнього віку в залежності від статі**

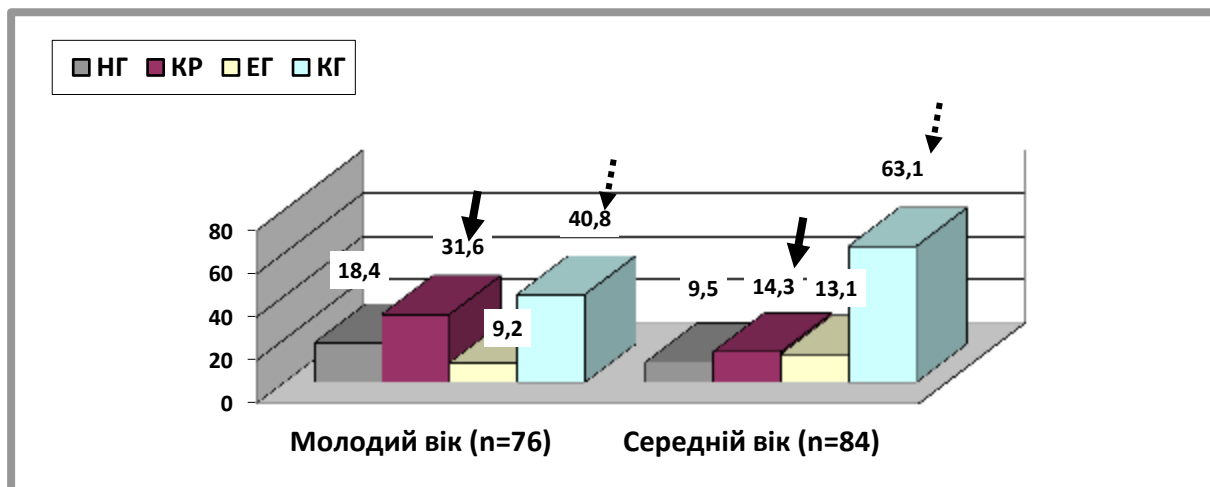
**Примітки:** Тут і надалі – НГ – нормальна геометрія, КР – концентричне ремоделювання, ЕГ – ексцентрична гіпертрофія і КГ – концентрична гіпертрофія ЛШ. Стрілкою позначена тенденція до міжгрупової достовірності % розрахована за критерієм  $\chi^2$  ( $p = 0,06$ )

Отже, слід було визнати той факт, що в пацієнтів з ГХ молодого і середнього віку принциповими гендерними відмінностями в структурному ремоделюванні ЛШ є частота реєстрації нормальної геометрії ЛШ, яка суттєво рідше визначається в пацієнтів чоловічої статі.

Результати аналізу в залежності від вікового цензу (рис. 2) показали, що в групі хворих середнього, на відміну від молодого віку, реєстрували достовірне зменшення випадків з концентричним ремоделюванням (14,3 % проти 31,6 %,  $p = 0,009$ ) і збільшення – з концентричною гіперт-

рофією ЛШ (63,1 % проти 40,8 %,  $p = 0,005$ ). Отримані дані демонстрували принципові розбіжності в характері структурного ремоделю-

вання ЛШ в групах пацієнтів різного вікового цензу та вказують про певну асоціацію віку пацієнтів з структурним ремоделюванням ЛШ.



**Рисунок 2 – Розподіл типів структурно-геометричного ремоделювання ЛШ за Гауау у хворих з ГХ молодого і середнього віку в залежності від вікового цензу**

**Примітка.** Різними стрілками показана достовірна різниця відсотків між групами розрахована за критерієм  $\chi^2$  ( $p = 0,009$  і  $0,005$ )

У свою чергу розподіл типів структурно-геометричного ремоделювання в залежності від статі та віку пацієнтів (рис. 3) показав відсутність гендерних відмінностей в характері розподілу типів ремоделювання в пацієнтів з ГХ молодого віку. Натомість у чоловіків середнього, в порівнянні з жінками того ж віку, спостерігали зменшення випадків з нормальною геометрією (0 % проти 14,6 %,  $p = 0,009$ ) і збільшення – з концентричним ремоделюванням ЛШ (32,6 % проти 0 %,  $p < 0,0001$ ). Таким чином, отримані дані свідчили про принципові гендерні відмінності в характері розподілу різних типів структурного ремоделювання ЛШ лише в пацієнтів середнього віку.

З іншого боку, аналіз вікових відмінностей в групах чоловіків з ГХ показав, що в чоловіків середнього, на відміну від молодого віку, реєстрували лише достовірне зменшення випадків з нормальною геометрією ЛШ (0 % проти 18,9 %,  $p = 0,003$ ). У жінок середнього, на відміну від молодого віку, спостерігали достовірне зменшення випадків з концентричним ремоделюванням (35,9 % проти 0 %,  $p < 0,0001$ ) і збільшення – з концентричною гіпертрофією ЛШ (68,3 % проти 35,9 %,  $p = 0,004$ ).

Отже, отримані нами дані свідчили про принципові гендерні відмінності в характері структурного ремоделювання ЛШ лише в пацієнтів середнього і їх відсутність в хворих моло-

дого віку. З іншого боку звертав увагу факт наявності принципових вікових відмінностей, насамперед, в пацієнтів жіночої статі, яке стосувалось збільшення випадків з найбільш проблемним ремоделюванням – концентричною гіпертрофією ЛШ.

Не меншу цікавість для нас виявив аналіз показників діастолічного трансмітрального кровотоку, зміни яких відображали характер порушення діастолічної функції міокарда ЛШ. Так, аналіз показників Д-ЕхоКГ в групах пацієнтів різної статі (табл. 4) показав, що в чоловіків, на відміну від жінок, реєстрували суттєве зменшення величини  $V_e$  (0,9 проти 1,00 м/с,  $p = 0,0006$ ) і збільшення ДТ (180 проти 170 мс,  $p < 0,0001$ ). Отримані дані свідчили про більш глибокі порушення діастолічного резерву міокарда в чоловіків на відміну від жінок. Інтерес викликав факт відсутності статистично значимих відмінностей при аналізі показника Т-ЕхоКГ –  $E/e'$  серед, який вважається доволі інформативним параметром діастолічних порушень у хворих з ГХ.

Ідентичний аналіз загальної вибірки у залежності від вікового цензу (табл. 5) свідчив, що в пацієнтів середнього, на відміну від молодого віку, спостерігали суттєве зменшення величини  $V_e$ , співвідношення  $V_e/V_a$  і збільшення ДТ і  $E/e'$  серед. Отримані дані показали про більш глибокі порушення діастолічного резерву міокарда в пацієнтів середнього на відміну від молодого віку.



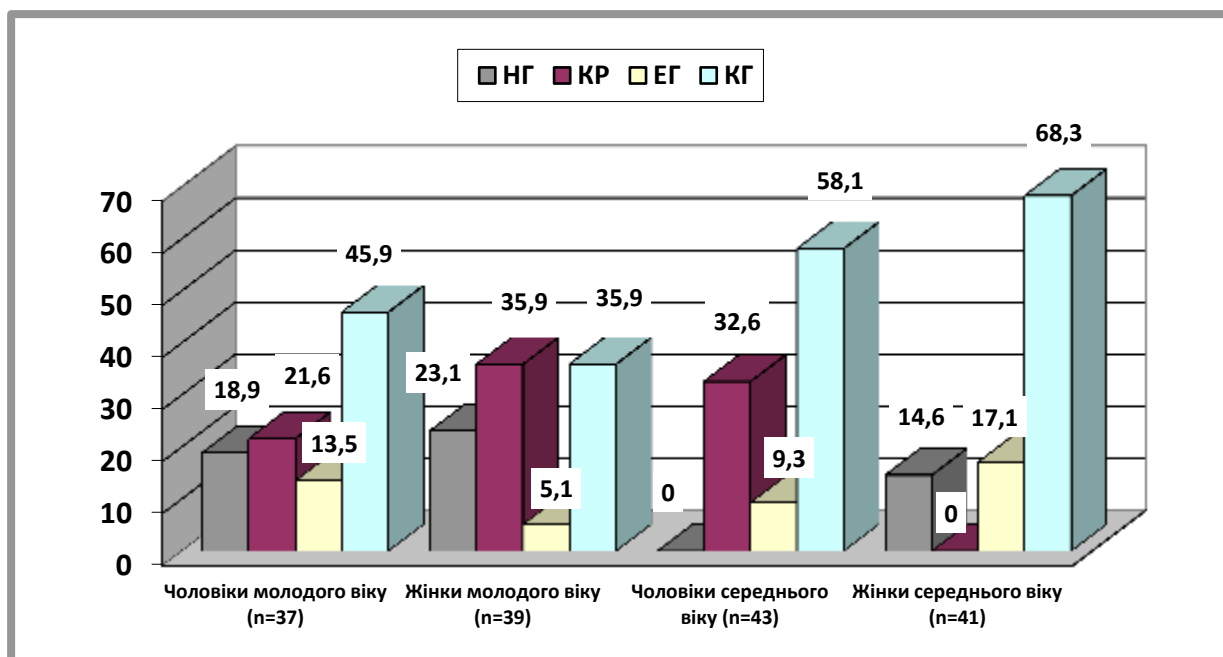


Рисунок 3 – Розподіл типів структурно-геометричного ремоделювання ЛШ за Гауау у хворих з ГХ у залежності від статі і віку

Примітка. Достовірність % між групами наведена в таблиці додатку до рис. і розрахована за критерієм  $\chi^2$

	Чоловіки молодого віку (n = 37)	Жінки молодого віку (n = 39)	Чоловіки середнього віку (n = 43)	Жінки середнього віку (n = 41)
НГ	P1-3 = 0,003; p2-3 = 0,001; p3-4 = 0,009			
КР	P1-4 = 0,002; p2-4 < 0,0001; p3-4 < 0,0001			
ЕГ	НД			
КГ	P1-4 = 0,04; p2-3 = 0,04; p2-4 = 0,004			

Ще більший інтерес для нас викликав аналіз показників діастолічного трансмітрального кровотоку в залежності від статі і віку (табл. 6). Було отримано, що гендерні відмінності мали місце, насамперед, у пацієнтів молодого віку. Так, у чоловіків, на відміну від жінок, було визначено суттєве зменшення величини  $V_e$ , IVRT і збільшення DT. Натомість нами не визначено будь-яких гендерних відмінностей в проаналізованих показниках у пацієнтів середнього віку.

З іншого боку, аналіз вікових відмінностей в різних статевих групах показав, що в чоловіків середнього, в порівнянні з молодими пацієнтами, реєстрували суттєве зменшення величини  $V_e$  і збільшення –  $E/e'$  серед. Звертало увагу, що в жіночій популяції гіпертоніків ці зміни носили ще більш переконливий характер. Так, в жінок середнього, в порівнянні з жінками молодого віку, визначали суттєве зменшення величини  $V_e$ , IVRT,  $V_e/V_a$  і збільшення – DT і  $E/e'$  серед.

Таблиця 4 – Показники діастолічного трансмітрального кровотоку в пацієнтів з ГХ II стадії молодого і середнього віку в залежності від статі

ЕхоКГ-показники	Стать пацієнтів		P
	Чоловіки (n = 80)	Жінки (n = 80)	
$V_e$ , м/с	0,90 (0,90; 1,00)	1,00 (0,90; 1,10)	<b>0,0006</b>
$V_a$ , м/с	0,90 (0,75; 1,00)	1,00 (0,90; 1,10)	0,17
IVRT, мс	76 (71; 80)	78 (70; 80)	0,79
DT, мс	180 (170; 190)	170 (170; 180)	<b>&lt;0,0001</b>
$V_e/V_a$	1,00 (0,81; 1,29)	1,00 (0,90; 1,22)	0,46
$E/e'$ серед	6,9 (5,9; 8,1)	7,2 (6,0; 8,2)	0,18

Примітка. Достовірність різниці результатів розрахована за Mann-Whitney U test

**Таблиця 5 – Показники діастолічного трансмітрального кровотоку в пацієнтів з ГХ II стадії молодого і середнього віку в залежності від вікового цензу**

ЕхоКГ-показники	Вік пацієнтів		P
	Молодий (n = 76)	Середній (n = 84)	
Ve, м/с	1,00 (1,00; 1,10)	0,90 (0,80; 1,00)	<b>&lt;0,0001</b>
Va, м/с	0,90 (0,80; 1,03)	1,00 (0,90; 1,00)	0,69
IVRT, мс	77 (70; 80)	76 (71; 80)	0,32
DT, мс	170 (162; 180)	180 (170; 185)	<b>&lt;0,0001</b>
Ve/Va	1,20 (1,00; 1,33)	0,91 (0,78; 1,22)	<b>0,0003</b>
E/e' серед	6,7 (5,7; 7,8)	7,4 (6,2; 8,4)	<b>0,01</b>

**Примітка.** Достовірність різниці результатів розрахована за Mann-Whitney U test

**Таблиця 6 – Показники діастолічного трансмітрального кровотоку в пацієнтів з ГХ II стадії в залежності від статі і віку**

ЕхоКГ-показники	Чоловіки молодого віку (n = 37)	Жінки молодого віку (n = 39)	Чоловіки середнього віку (n = 43)	Жінки середнього віку (n = 41)
Ve, м/с	1,00 (0,90; 1,06)	1,10 (1,00; 1,20)	0,90 (0,70; 1,00)	0,90 (0,90; 1,00)
p1-2 = 0,005; p1-3 = 0,04; p2-3 < 0,0001; p2-4 < 0,0001				
Va, м/с	0,90 (0,70; 1,00)	0,90 (0,80; 1,10)	0,90 (0,80; 1,00)	1,00 (0,90; 1,10)
IVRT, мс	74 (70; 78)	80 (74; 80)	76 (74; 92)	74 (70; 80)
p1-2 = 0,02; p2-4 = 0,04				
DT, мс	178 (170; 180)	170 (160; 170)	180 (170; 210)	178 (170; 180)
p1-2 = 0,007; p2-3 < 0,0001; p2-4 = 0,002				
Ve/Va	1,00 (0,90; 1,43)	1,20 (1,00; 1,33)	1,00 (0,77; 1,25)	0,90 (0,81; 1,20)
P2-3 = 0,01; p2-4 = 0,008				
E/e' серед	6,5 (5,6; 7,8)	6,7 (5,9; 8,2)	7,1 (5,9; 8,2)	7,4 (6,0; 8,2)
p1-3 = 0,04; p1-4 = 0,006; p2-4 = 0,009				

**Примітка.** Порівняння результатів між групами проведено за Kruskal-Wallis ANOVA test

Таким чином, проведений аналіз показників діастолічного трансмітрального кровотоку свідчив про наявність порушень діастолічної функції ЛШ у обстежених категорій хворих на ГХ. Досить не очікуваним для нас виявився факт наявності принципових гендерних відмінностей в показниках діастолічної функції в хворих молодого та їх відсутність в пацієнтів середнього віку. У свою чергу принципові вікові відмінності в характері порушення діастолічної функції ЛШ не мали гендерних обмежень і були визначені нами в групах пацієнтів як жіночої, так і чоловічої статі.

У подальшому нами була проаналізована частота реєстрації різних типів діастолічної

дисфункції ЛШ у різних групах хворих. Слід зауважити, що в обстеженій виборці пацієнтів з ГХ молодого і середнього віку ми спостерігали лише 2 варіанта діастолічного трансмітрального кровотоку – нормальний і ригідний тип. Саме за цими типами і був проведений подальший аналіз.

Проведений аналіз свідчив про суттєве домінування ригідного типу над нормальним серед обстежених груп пацієнтів – 70,0–88,8 % проти 11,2–30,0 % відповідно. Крім того нами були виявлені принципові відмінності в розподілі різних типів в загальній виборці хворих у залежності від статі і вікового цензу (рис. 4, рис. 5). Так, у чоловіків, в порі-

внянні з жінками, спостерігали суттєве збільшення ригідного і зменшення нормального типу діастолічного трансмітрального кровотоку (87,5 % проти 71,3 % і 12,5 % проти 28,7 % відповідно,  $p = 0,01$ ). Аналогічно виглядала ситуація і при порівнянні результатів

у залежності від вікового цензу пацієнтів – у групах хворих середнього, на відміну від молодого віку, реєстрували суттєве збільшення ригідного і зменшення нормального типу (88,8 % проти 70,0 % і 11,2 % проти 30,0 % відповідно,  $p = 0,003$ ).

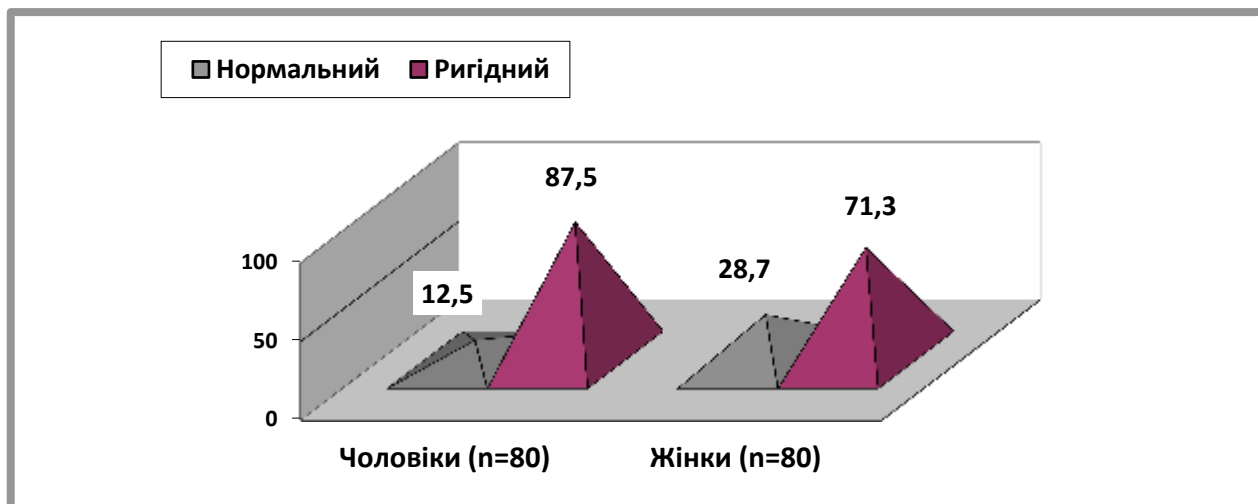


Рисунок 4 – Розподіл типів діастолічного трансмітрального кровотоку в хворих з ГХ молодого і середнього віку в залежності від статі

Примітка. Міжгрупова достовірність % розрахована за критерієм  $\chi^2$

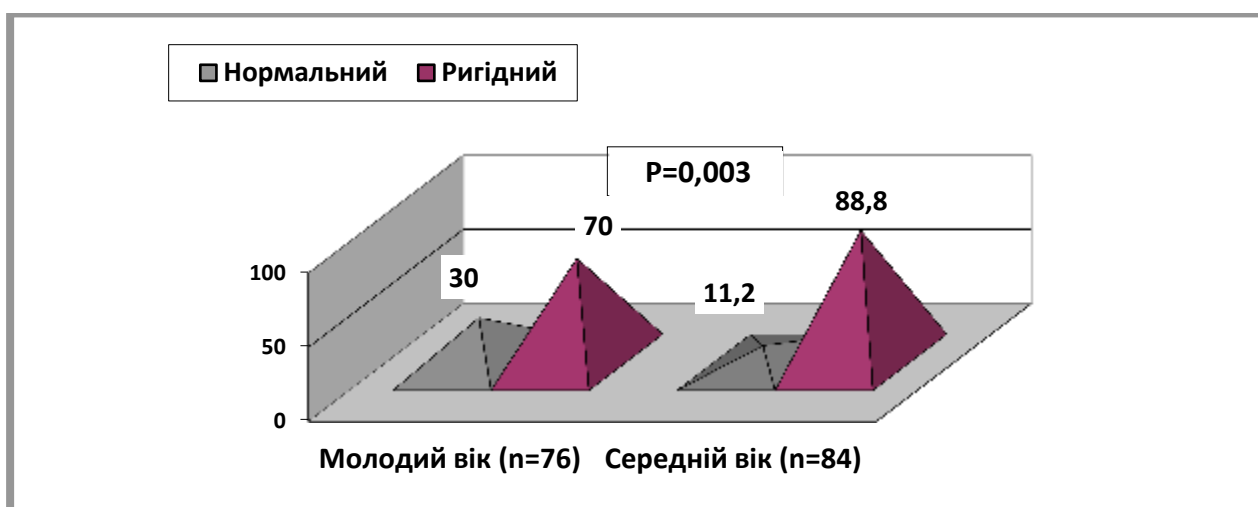


Рисунок 5 – Розподіл типів діастолічного трансмітрального кровотоку в хворих з ГХ молодого і середнього віку в залежності від вікового цензу

Примітка. Міжгрупова достовірність % розрахована за критерієм  $\chi^2$

Подальший аналіз у залежності від статі і віку (рис. 6) продемонстрував принципові гендерні і вікові відмінності в різних групах, які свідчили за суттєве переважання ригідного і зменшення, відповідно, нормального типу діастолічного

трансмітрального кровотоку в чоловіків, у порівнянні з жінками, в не залежності від вікового цензу та в пацієнтів середнього, в порівнянні з молодим віком, в не залежності від їх статі.

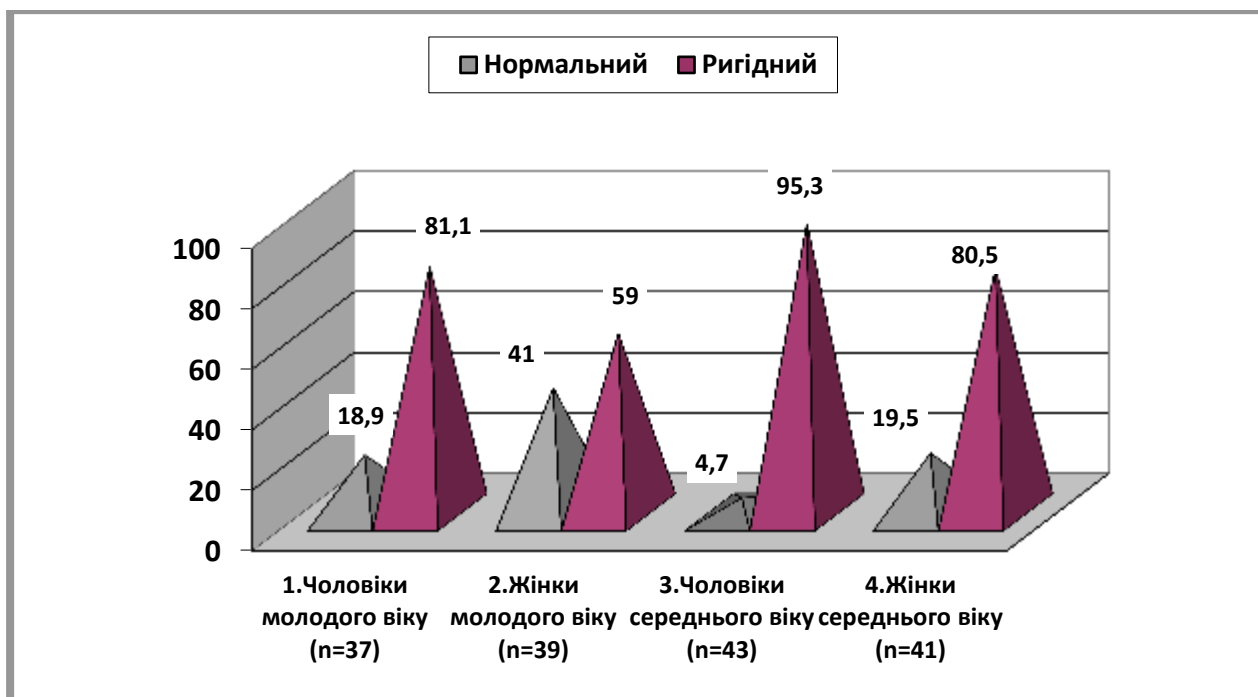


Рисунок 6 – Розподіл типів діастолічного трансмітрального кровотоку в хворих з ГХ у залежності від статі і віку

**Примітка.** Достовірність % між групами розрахована за критерієм  $\chi^2$  – p1-2 = 0,04, p1-3 = 0,04 і p2-4 = 0,03 і p3-4 = 0,03

Таким чином, отримані нами дані показали, що в пацієнтів з ГХ молодого і середнього віку більш тяжкі порушення діастолічної функції ЛШ, які характеризуються збільшенням частоти реєстрації ригідного типу діастолічного трансмітрального кровотоку, асоційовані з чоловічою

статтю і середнім віком пацієнтів. З іншого боку молодий вік і жіноча стать асоціюються з більш легкими порушеннями діастолічної функції ЛШ, що характеризується збільшенням випадків з нормальним типом діастолічного трансмітрального кровотоку.

### Висновки

Показана певна еволюція гендерних відмінностей морфо-функціональних параметрів серця в пацієнтів з ГХ від молодого до середнього віку. Так, у молодому віці в чоловіків, у порівнянні з жінками, реєструється суттєве збільшення розмірів/об'ємів ЛП і їх індексів, розмірів ДА, ЛШ, ПШ, товщини міокарда і його маси, величини міокардіального діастолічного і систолічного стресу. Натомість у середньому віці ці відмінності обмежуються збільшенням абсолютних/відносних розмірів ЛП.

Доведено, що найбільш принципові вікові відмінності в морфо-функціональних параметрах спостерігаються в пацієнтів жіночої статі – у жінок середнього, на відміну від молодого віку, визначається суттєве збільшення розмірів ЛП, ЛШ, ДА, ПШ, товщини міокарда і його маси, величини міокардіального діастолічного і систолічного стресу. Продемонстровано, що із розрахованих індексів ЛП і ММЛШ, найбільш

тісну асоціацію з віком виявляють саме індекси, розраховані на ріст в ступені 2,7.

Показано, що принципові гендерні відмінності в характері структурного ремоделювання ЛШ за Ganaу визначаються лише в пацієнтів середнього віку – у чоловіків, у порівнянні з жінками, реєструється зменшення випадків з нормальною геометрією і збільшення – з концентричним ремоделюванням ЛШ. З іншого боку визначені принципові вікові відмінності лише в пацієнтів жіночої статі – у жінок середнього, на відміну від молодого віку, спостерігається достовірне зменшення випадків з концентричним ремоделюванням і збільшення – з концентричною гіпертрофією ЛШ.

З'ясовані принципові гендерні відмінності в показниках діастолічного трансмітрального кровотоку в хворих молодого та їх відсутність в пацієнтів середнього віку – у чоловіків, на відміну від жінок, спостерігається суттєве зменшення величини Ve, IVRT і збільшення DT. У

свою чергу принципів вікові відмінності не мали гендерних обмежень і спостерігались як у жінок, так і чоловіків – в чоловіків середнього, в порівнянні з молодим віком, реєстрували суттєве зменшення величини  $V_e$  і збільшення  $-E/e'$  серед, в той час як в жінок середнього, в порівнянні з жінками молодого віку - зменшення  $V_e$ , IVRT,  $V_e/V_a$  і збільшення  $-DT$  і  $E/e'$  серед.

Показано суттєве переважання ригідного і зменшення, відповідно, нормального типу діастолічного трансмітрального кровотоку в чоловіків, у порівнянні з жінками, не залежно від вікового цензу та в пацієнтів середнього, в порівнянні з молодим віком, в не залежності від їх статі.

### References (список літератури)

1. Kovalenko VM, Kornatskyi VM. *Problemy zdorovia i medychnoi dopomohy ta model pokrashchannia v suchasnykh umovakh*. [Problem health and medical help support a model of painting in our minds: a health center for cardiologists, rheumatologists, therapists, body organizers and health professionals]. K: Hordon., 2016.p.261.
2. Arterialna hipertenzia. Onovlena ta adaptovana klinichna nastanova, zasnovana na dokazakh (2012 rik): praktychni rekomendatsii. Robocha hrupa z arterialnoi hipertenzii Ukr. asots. kardiologiv. Arterialnaia hipertenzia. 2012.1. P. 96–152 (In Ukrainian)
3. Barnett OYu. *Klitynne remodeliuvannia miokarda pry arterialnii hipertenzii yak faktor ryzyku rozvytku sertsevoi nedostatnosti ta ishemichnoi khvoroby sertsia* [Cellular Myocardial Remodeling in Hypertension as a Risk Factor of Heart Failure and Coronary Artery Disease]. *Liky Ukrainy plus*.2014.2.pp.70-73. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/liku\\_2014\\_2\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/liku_2014_2_22).
4. Bondar VM. Osoblyvosti kardioremodeliuvannia u patsientiv z arterialnoiu hipertenziieiu ta metabolichnym syndromom [Features of cardio-remodeling in patients with hypertension and metabolic syndrome]. Aktualni problemy transportnoi medytsyny: navkolyshnie seredovyshche; profesiine zdorov'ia; patolohiia. 2016. 1, 52-60 (in Ukrainian).
5. Daniuk IO. *Osoblyvosti remodeliuvannia livoho shlunochka u khvorykh na arterialnu hipertenziu na tli podahry* [Features of left ventricular remodeling in patients with hypertension on the background of gout]. Zaporozhskiy medytsynskiy zhurnal. 2018. 20(5),619–622 (in Ukrainian).
6. Kovalenko VM. *Rekomendatsii z ekhokardiohrafichnoi otsinky diastolichnoi funktsii livoho shlunochka. Rekomendatsii robochoi hrupy z funktsionalnoi diahnostryky Asotsiatsii kardiologiv Ukrainy ta Vseukrainskoi asotsiatsii fakhivtsiv z ekhokardiohrafii* [Recommendations for echocardiographic evaluation of left ventricular diastolic function. Recommendations of the Working Group on Functional Diagnostics of the Association of Cardiologists of Ukraine and the All-Ukrainian Association of Echocardiography Specialists ]. *Arytmolohiia*. 2013.1(5).pp. 7–41 (In Ukrainian)
7. Tsang TS, Barnes ME, Gersh BJ et al. Prediction of risk for first age-related cardiovascular events in an elderly population: the incremental value of echocardiography. *J Am. Coll. Cardiol*.2003. 42.p. 1199–205.
8. Barnes ME, Miyasaka Y, Seward JB et al. Left atrial volume in the prediction of first ischemic stroke in an elderly cohort without atrial fibrillation. *Mayo Clin. Proc*. 2004.79. p. 1008–14.
9. Tsang TS, Barnes ME, Gersh BJ et al. Risks for atrial fibrillation and congestive heart failure in patients  $\geq 65$  years of age with abnormal left ventricular diastolic relaxation. *Am.J. Cardiol*.2004.93.p. 54–8.
10. Sabharwal N, Cemin R, Rajan K et al. Usefulness of left atrial volume as a predictor of mortality in patients with ischemic cardiomyopathy. *Am. J. Cardiol*. 2004. 94.p. 760–3.
11. Unifikovanyi klinichniy protokol pervynnoi, ekstrenoi ta vtorynnoi (spetsializovanoi) medychnoi dopomohy. Arterialna hipertenzia: Nakaz vid 24.05.2012 r. № 384. [Unified clinical protocol for primary, emergency and secondary (specialized) medical care. Arterial hypertension: Order of

- 24.05.2012 № 384]. Kyiv.2012. p.72. (In Ukrainian)
12. ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.*2013.34(28).P. 2159–2219.
  13. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. (2015). Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr*, 28(1), 1–39.e14. doi: 10.1016/j.echo.2014.10.003.
  14. Ganau A, Devereux RB. Patterns of left ventricular hypertrophy and geometric remodeling in essential hypertension. *J Am Coll Cardiol.* 1992.19. p.1550–8.
  15. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Rekomendacii po kolichestvennoj ocenki struktury i funkcii kamer serdca. *Ros.Kardiol. Zhurn.* 2012.3 (1):1–28 (in Russian)
  16. Rebrova OJu. Statisticheskij analiz medicinskih dannyh. Primenenie paketa prikladnyh programm STATISTICA. OJu Rebrova. Moskva : MediaSfera,2006.p.312 (in Russian).
- (received 13.06.2019, published online 29.09.2019)**
- (одержано 13.06.2019, опубліковано 29.09.2019)**