

©О. О. ЖУРБА

olegzhurba.heartsurgery@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4248-7036>

Комунальне неприбуткове підприємство “Черкаський обласний кардіологічний центр Черкаської обласної ради”, Черкаси, Україна

Холестерин як клініко-лабораторний маркер метаболічних порушень у пацієнтів з ішемічною хворобою серця різних вікових груп

Мета роботи: вивчити частоту гіперхолестеринемії та застосування статинів у пацієнтів з ІХС різних вікових груп з урахуванням гендерних особливостей.

Матеріали і методи. У дослідження увійшли пацієнти з ІХС, яким проведено коронарне шунтування на серці, що працює (n=3674), як чоловічої (n=3061), так і жіночої статі (n=613), середній вік учасників дослідження становив (60,6±0,8) років. Матеріалом для аналізу стали дані клініко-лабораторного дослідження крові. Дизайн дослідження побудований в залежності від вікової групи пацієнта відповідно до вікової класифікації ВООЗ та гендерної ознаки пацієнта.

Результати. Встановлено, що найвищі рівні холестерину були у віковій групі “середній вік”, як у чоловіків – 3,54 ммоль/л, так і у жінок – 3,89 ммоль/л. З’ясовано, що частота гіперхолестеринемії була достовірно вищою у пацієнток-жінок, порівняно з відповідною частотою у чоловіків, $p=0,0001$, $\chi^2=14,48$. Найвища частота гіперхолестеринемії спостерігалася у пацієнтів вікової групи “середній вік”, причому у пацієнтів чоловічої статі її частота була достовірно нижчою, ніж у пацієнток тієї ж вікової групи, $p=0,0001$, $\chi^2=18,08$. Установлено, що зі збільшенням віку та з урахуванням статі пацієнтів відбувалося достовірне фізіологічне зниження частоти гіперхолестеринемії. Визначено, що статини достовірно частіше застосовували пацієнти-жінки – 49,4 %, порівняно з пацієнтами-чоловіками – 32,2 %, $p=0,0001$, $\chi^2=73,89$. Також встановлено, що жінки з ІХС достовірно частіше, ніж чоловіки, застосовували статини в усіх вікових групах.

Висновки. В результаті дослідження з’ясовано, що рівні холестерину залишаються достовірним клініко-лабораторним маркером для виявлення метаболічних порушень у пацієнтів з ІХС. Визначено, що найвищі рівні холестерину зафіксовані у пацієнтів середнього віку обох статей. Гіперхолестеринемія також достовірно частіше трапляється у віковій групі “середній вік”, причому з урахуванням статі достовірно частіше у пацієнток з ІХС. Визначено, що з віком відбувається достовірне зниження рівня холестерину, незалежно від прийому статинів.

Ключові слова: гіперхолестеринемія; ліпідний обмін; статини; вікова класифікація ВООЗ; гендерні особливості.

Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень та публікацій. Розвиток ішемічної хвороби серця (ІХС) детермінований багатфакторними гемодинамічними, нейрогуморальними, метаболічними та іншими чинниками, між якими існує складна взаємодія [1]. Все більшу кількість факторів та їх поєднань, які існують у реальних умовах життя і праці сучасної людини, розцінюють, як фактори ризику розвитку ІХС та інших захворювань системи кровообігу (ХСК) [2]. Згідно з даними ВООЗ, встановлено понад 300 факторів ризику, пов’язаних із розвитком ІХС та мозкового інсульту, які визнані провідними причинами смертності в усьому світі серед неінфекційних захворювань [3, 4]. Фактори ризику ХСК та ІХС також поділяють на основні та додаткові. До основних факторів ризику ХСК належать: вік (чоловіки понад 55 років і жінки понад 65 років), куріння, дисліпідемія (загальний холестерин крові > 4,89 ммоль/л або холестерин ліпопротеїдів низької щільності > 4,0 ммоль/л, або холестерин ліпідів дуже низької щільності <1,0 ммоль/л для чоловіків, <1,2 ммоль/л жінок за

критеріями National Cholesterol Education Program Adult Treatment Program III (NCEP ATP III)) тощо [5, 6]. До додаткових факторів ризику ХСК належать порушення толерантності до глюкози, низька фізична активність і підвищення рівня фібриногену.

Установлено, що у людей старіння викликає підвищення концентрації в плазмі тригліцеридів, холестерину, ліпопротеїнів низької щільності та зниження здатності ліпопротеїнів високої щільності видаляти клітинний холестерин. Проведені наукові дослідження на лабораторних мишах показали, що старіння призводить до накопичення холестерину в печінці та зменшення в мозку зі знизеним синтезом холестерину та підвищенням рівня холестерину 24-гідроксилази, ферменту, відповідального за видалення холестерину з мозку [7]. Захворювання печінки, також пов’язані зі старінням, викликають зміни метаболізму холестерину. Зокрема, у метаболізмі ліпідів похилий вік асоціюється з поступовим підвищенням плазмових концентрацій тригліцеридів, холестерину та ліпопротеїдів низької щільності [8]. Припускають, що

З ДОСВІДУ РОБОТИ

зниження концентрації загального холестерину в деяких дослідженнях з довгожителами похилого віку пов'язане зі смертю осіб із найвищим рівнем холестерину в крові [9]. Ці зміни можуть сприяти підвищенню ризику серцево-судинних, неврологічних захворювань і захворювань печінки, які спостерігаються у людей похилого віку. Також відомо, що холестерин є одним з основних компонентів клітинної плазматичної мембрани, що надає їй фізико-хімічні властивості, такі як текучість і стабільність, однак холестерин нерівномірно розподіляється в мембранах. Він зосереджений на спеціалізованих багатих на сфінголіпіди доменах, які називаються ліпідними рафтами та кавеолами, які беруть участь у важливих клітинних функціях, таких як передача сигналів через мембрани, регуляція мембранного руху та шляхи передачі сигналу, які починаються в мембрані шляхом стимуляції або димеризації рецепторів [10].

Не дивлячись на велику кількість наукових досліджень, присвячених вивченню метаболічних маркерів у пацієнтів з ІХС, вони не втрачають своєї поширеності та вживаності, а отже, залишаються актуальними для подальшого вивчення.

Мета дослідження – вивчити частоту гіперхолестеринемії та застосування статинів у пацієнтів з ІХС різних вікових груп з урахуванням гендерних особливостей.

Матеріали і методи. У дослідження увійшли пацієнти з ІХС, яким виконано коронарне шунтування серця, що працює, за період 2015 – 2021 рр. на базі Державної установи “Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України” та комунального неприбуткового підприємства “Черкаський обласний кардіологічний центр Черкаської обласної ради”. Загальна

кількість вибірки становила $n=3674$ осіб. В дослідження включено осіб як чоловічої так і жіночої статі. Середній вік пацієнтів даної вибірки становив $(60,6\pm 0,8)$ років.

Матеріалом для аналізу стали дані клініко-лабораторного дослідження крові, а саме біохімічний аналіз крові. Дизайн дослідження побудований в залежності від вікової групи пацієнта відповідно до вікової класифікації ВООЗ та гендерної ознаки пацієнта.

Дослідження виконано з дотриманням основних етичних принципів проведення наукових медичних досліджень за участю людини. Пацієнти брали участь у дослідженні за власним бажанням, про що свідчить їх особистий підпис у інформованій згоді пацієнта на участь у дослідженні. Кожен пацієнт особисто був поінформований щодо обов'язків і прав та можливості завершити дослідження в будь-який момент за його бажанням, без будь-яких наслідків та пояснення причин своїх дій.

Статистичний аналіз достовірності відмінностей проводили між групами дослідження при рівні значущості 0,05, визначали за критерієм χ^2 з поправкою Йетса.

Результати. До даного дослідження увійшли 3674 осіб з ІХС, яким проведено коронарне шунтування на серці, що працює, загальна характеристика вибірки представлена у таблиці 1.

Для досягнення мети нашого дослідження проведено вивчення наявності гіперхолестеринемії в учасників дослідження з урахуванням вікової групи пацієнта відповідно до вікової класифікації ВООЗ (табл. 2–5).

Аналізуючи, дані представлені у таблиці 2, стає очевидним, що середній рівень холестерину був найвищий у осіб вікової групи “середній вік”,

Таблиця 1. Загальна характеристика вибірки ($n=3674$)

Показник	Пацієнти, що брали участь у дослідженні, $n=3674$, $M\pm m$
Середній вік, р.	$60,6\pm 0,8$
Віковий діапазон, р. (варіаційний ряд)	36 – 92
Гендерна характеристика вибірки	
Чоловіки, n , %	3061 (83,3)
Середній вік, р.	$60,0\pm 0,9$
Віковий діапазон, р. (варіаційний ряд)	36 – 92
Жінки, n , %	613 (16,7)
Середній вік, р.	$63,4\pm 1,9$
Віковий діапазон, р. (варіаційний ряд)	38 – 83

З ДОСВІДУ РОБОТИ

Таблиця 2. Аналіз показників холестерину в пацієнтів з ІХС різних вікових груп (n=3674) як медико-біологічних факторів ризику розвитку цього захворювання

Вікова група пацієнтів за класифікацією ВООЗ, рр.	Холестерин, ммоль/л					
	вся вибірка		чоловіки		жінки	
	п	M±m	п	M±m	п	M±m
Молодий вік (25–44)	108	3,17±1,6	104	3,14±1,6	4	3,90-Ме 3,9
Середній вік (45–60)	1732	3,58±0,4	1537	3,54±0,5	195	3,89±1,4
Похилий вік (61–74)	1654	3,36±0,4	1268	3,21±0,5	386	3,86±1,0
Старечий вік (75–90)	178	2,63±1,2	150	2,49±1,2	28	3,38- Ме 3,3
Довгожителі (90 і більше)	2	2,45- Ме 2,4	2	2,45 – Ме 2,4	–	–
Всього	3674	3,04±0,3	3061	3,0±0,3	613	3,76±0,7

він становив – 3,58 ммоль/л. При аналізі з урахуванням статі також встановлено найвищі середні значення холестерину у віковій групі “середній вік”, у чоловіків – 3,54 ммоль/л, у жінок – 3,89 ммоль/л. Слід відмітити, що в осіб “молодого віку” середні значення холестерину були нижчими ніж у осіб “середнього віку” на 0,41 ммоль/л у всій вибірці, на 0,4 ммоль/л у чоловіків та не відрізнялися у жінок. Зазначене можна пояснити фізіологічним віковим підвищенням ліпідів сироватки крові [11]. Також відмічено, що починаючи з “середнього віку”, в якому зафіксовані максималь-

ні значення ліпиду сироватки крові – холестерину, у решти вікових груп спостерігалось поступове його зниження, яке було тотожне при аналізі рівня холестерину з урахуванням статі пацієнтів. Це фізіологічне зниження можна пояснити різними антропометричними даними, наявністю надлишкової маси тіла, менопаузальних гормональних змін тощо [12].

Наступним кроком нашого дослідження стало встановлення частоти осіб, які мали гіперхолестеринемію ($\geq 5,0$ ммоль/л за критеріями NCEP ATP III) (табл. 3).

Таблиця 3. Аналіз наявності гіперхолестеринемії у пацієнтів з ІХС різних вікових груп (n=3674)

Вікова група пацієнтів за класифікацією ВООЗ, рр.	Гіперхолестеринемія					
	вся вибірка		чоловіки		жінки	
	п	%	п	%	п	%
Молодий вік (25–44)	34	31,5	33	31,7	1	25,0
Середній вік (45–60)	597	34,5	514	33,4	83	42,6
Похилий вік (61–74)	457	27,6	319	25,2	138	35,8
Старечий вік (75–90)	37	20,8	27	18,0	10	35,7
Довгожителі (90 і більше)	–	–	–	–	–	–
Всього	1125	30,6	893	29,2	232	37,8

При математичному опрацюванні отриманих даних щодо частоти гіперхолестеринемії встановлено, що ця частота була достовірно вищою у пацієток-жінок (37,8 %), порівняно з чоловіками (29,2 %), $p=0,0001$, $\chi^2=14,48$. З наведених даних видно, що найвища частота гіперхолестеринемії спостерігалася у пацієнтів вікової групи “серед-

ній вік”. Причому в пацієнтів чоловічої статі “середнього віку” частота гіперхолестеринемії була достовірно нижчою, ніж у пацієток-жінок тієї ж вікової групи, $p=0,0001$, $\chi^2=18,08$. Потім, зі збільшенням віку та з урахуванням статі, відбувалося фізіологічне зниження частоти гіперхолестеринемії [13]. Так, у пацієнтів-чоловіків середнього

З ДОСВІДУ РОБОТИ

віку частота гіперхолестеринемії була достовірно вищою, порівняно з особами похилого віку ($p=0,0001$, $\chi^2=12,22$), а у чоловіків похилого віку – достовірно вище, ніж у пацієнтів старечого віку ($p=0,004$, $\chi^2=8,17$). Відповідне вікове зниження спостерігалось і у пацієток-жінок з ІХС. Так, у пацієток середнього віку частота гіперхолестеринемії становила 42,6 %, що при статистичному порівнянні було достовірно вище, ніж у жінок похилого віку – 35,8 % ($p=0,002$, $\chi^2=9,22$). Особливістю була лише відсутність різниці у частотах гіперхолестеринемії у пацієток-жінок між віковими

групами – похилий вік – 35,8 % та старечий вік – 35,7 %, $p \geq 0,05$, що можна пояснити відмінностями жирового обміну у жінок [11].

Оскільки наша вибірка пацієнтів представлена хворими на ІХС, а комплекс терапевтичного лікування передбачає застосування статинів, механізм дії яких передбачає пригнічення ферменту 3-гідроксил-3-метил-глутарил-коферменту А – редуктази, що каталізує початкові та проміжні стадії біосинтезу холестерину [12], проаналізовано, яка кількість осіб вживали статини з урахуванням віку і статі пацієнтів (табл. 4).

Таблиця 4. Аналіз застосування препаратів фармацевтичної групи “статини” учасниками дослідження (n=3674)

Вікова група пацієнтів за класифікацією ВООЗ, рр.	Застосування статинів					
	вся вибірка		чоловіки		жінки	
	n	%	n	%	n	%
Молодий вік (25–44)	33	30,6	32	30,8	1	25,0
Середній вік (45–60)	596	34,4	492	30,0	104	53,3
Похилий вік (61–74)	600	36,3	414	32,6	186	48,2
Старечий вік (75–90)	59	33,1	47	31,3	12	42,8
Довгожителі (90 і більше)	–	–	–	–	–	–
Всього	1288	35,1	985	32,2	303	49,4

При статистичній обробці отриманих даних щодо визначених частот застосування у терапевтичній схемі лікування ІХС фармацевтичної групи “статини” встановлено, що статини достовірно частіше застосовували пацієнти-жінки (49,4 %), порівняно з чоловіками (32,2 %), $p=0,0001$, $\chi^2=73,89$. Найвища частота застосування статинів зафіксована у віковій групі “похилий вік”, яка становила – 36,3 %. А з урахуванням гендерної ознаки пацієнтів найвища частота застосування статинів у чоловіків спостерігалась у віковій групі “похилий вік” – 32,6 %, а у пацієток-жінок у віковій групі “середній вік” – 53,3 %. Порівнюючи отримані показники частоти застосування статинів під час терапевтичного лікування між віковими групами пацієнтів в залежності від статі отримані статистично значимі різниці на користь пацієток з ІХС жіночої статі. Встановлено, що пацієтки-жінки достовірно частіше застосовували статини, порівняно з пацієнтами-чоловіками: у віковій групі “молодий вік” $p=0,038$, $\chi^2=4,29$; у віковій групі “середній вік” $p=0,0001$, $\chi^2=142,04$; у віковій групі “похилий вік”

$p=0,0001$, $\chi^2=15,61$ та у віковій групі “старечий вік”, $p=0,0001$, $\chi^2=29,19$.

Для науково-обґрунтованого підходу і повного розуміння застосування статинів пацієнтами дослідження проведено аналіз частоти використання цієї фармацевтичної групи препаратів пацієнтами з ІХС з наявною гіперхолестеринемією (табл. 5).

Отже, аналізуючи дані, представлені в таблиці 5, зрозуміло що 37,6 % пацієнтів даної вибірки, які мали гіперхолестеринемію, приймали статини. Причому пацієтки-жінки приймали препарати цієї фармацевтичної групи достовірно частіше, ніж чоловіки, $p=0,0001$, $\chi^2=88,53$. Вікова група, у якій пацієнти з гіперхолестеринемією застосовували статини найчастіше, – “старечий вік” – 43,2 %. Порівнюючи вікові групи пацієнтів з урахуванням статі отримано результати, подібні до аналізу застосування статинів пацієнтами всієї вибірки без урахування наявності гіперхолестеринемії. Тобто пацієтки-жінки у всіх вікових групах (за винятком вікової групи “молодий вік”) застосовували статини достовірно частіше, ніж пацієнти чоловічої статі: у віковій групі “середній вік”

Таблиця 5. Аналіз застосування фармацевтичної групи “статини” учасниками дослідження з наявною гіперхолестеринемією (n=3674)

Вікова група пацієнтів за класифікацією ВООЗ, рр.	Застосування статинів пацієнтами з гіперхолестеринемією					
	вся вибірка		чоловіки		жінки	
	п	%	п	%	п	%
Молодий вік (25–44)	11	32,4	11	33,3	–	–
Середній вік (45–60)	220	36,8	170	33,1	50	60,2
Похилий вік (61–74)	176	38,5	111	34,8	65	47,1
Старечий вік (75–90)	16	43,2	10	30,0	6	60,0
Довгожителі (90 і більше)	–	–	–	–	–	–
Всього	423	37,6	302	33,8	121	52,2

$p=0,0001$, $\chi^2=212,81$; у віковій групі “похилий вік” $p=0,0001$, $\chi^2=36,04$ та у віковій групі “старечий вік”, $p=0,0001$, $\chi^2=254,85$.

Обговорення. Механізми змін ліпідного обміну при старінні до кінця не вивчені. З віком відбувається втрата сухої маси та збільшення жирової тканини, які стимулюють резистентність до інсуліну та забезпечують більший приплив жирних кислот до печінки, що призводить до збільшення синтезу ліпопротеїдів дуже низької щільності та зниження швидкості видалення цих ліпопротеїнів із плазми [14]. Зворотний транспорт холестерину, який здійснюють ліпопротеїни високої щільності, також зменшується зі старінням. In vitro було виявлено, що ліпопротеїни високої щільності, виділені у людей похилого віку, мали нижчу здатність видаляти клітинний холестерин, порівняно з ліпопротеїнами високої щільності у 20–30-річних дорослих. Так, нещодавно in vivo оцінювали на лабораторних мишах у віці 3 або 20 тижнів [15], для цього макрофаги J774, перевантажені міченим холестерином, вводили в очередину тварин та спостерігали за відновленням холестерину в плазмі, печінці та фекаліях. Після 48 годин інокуляції макрофагів автори помітили, що літні тварини мали нижчі концентрації міченого холестерину в трьох досліджуваних групах, демонструючи меншу ефективність у процесі видалення та виведення холестерину зі старінням [15]. Отримані результати пояснюються пошкодженням рецепторів транспортерів ABCA1 і ABCG1, які беруть участь у доставці холестерину до ліпопротеїнів високої щільності, які спричинені старінням у людей похилого віку. В нашому дослідженні також спостерігалось зниження рівнів холестерину та наявності гіперхолестеринемії у пацієнтів з ІХС зі збільшенням віку.

Висновки. В результаті дослідження з’ясовано, що рівні холестерину залишаються достовірним клініко-лабораторним маркером для виявлення метаболічних порушень у пацієнтів з ІХС.

Визначено, що найвищі рівні холестерину зафіксовані у пацієнтів середнього віку обох статей.

Гіперхолестеринемія достовірно частіше трапляється у віковій групі “середній вік” ($p=0,0001$, $\chi^2=18,08$), причому з урахуванням статі достовірно частіше у пацієнок з ІХС ($p=0,0001$, $\chi^2=14,48$).

Визначено, що з віком відбувається достовірне зниження рівня холестерину, незалежно від прийому статинів.

Установлено, що пацієнтки-жінки достовірно частіше застосовували статини, порівняно з пацієнтами-чоловіками: у віковій групі “молодий вік” $p=0,038$, $\chi^2=4,29$; у віковій групі “середній вік” $p=0,0001$, $\chi^2=142,04$; у віковій групі “похилий вік” $p=0,0001$, $\chi^2=15,61$ та у віковій групі “старечий вік”, $p=0,0001$, $\chi^2=29,19$.

Конфлікт інтересів. Автор декларує відсутність конфлікту інтересів.

Джерела фінансування. Дана робота є фрагментом науково-дослідної роботи Державної установи “Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України”: “Розробити та впровадити систему попередження ускладнень та підвищити ефективність хірургічного лікування ішемічної хвороби серця у пацієнтів високого ризику” (№ держреєстрації 0120U103769 прикладна, термін виконання: 2021–2023 рр.), яка виконується за кошти державного бюджету.

Внесок автора. Журба О. О. – мета, концепція роботи, збір клінічного матеріалу, написання тексту, обробка матеріалу, підготовка до друку, висновки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. A cross-sectional study on the association between lifestyle factors and coronary artery stenosis severity among adults living in central Iran: A protocol for the Iranian- CARDIO study / M. Motallaei, M. Darand, M. Taftian [et al.] // *ARYA Atheroscler.* – 2024. – Vol. 20 (1). – P. 51–61. DOI:10.48305/arya.2023.41026.2843.
2. Global Epidemiology of Ischemic Heart Disease: Results from the Global Burden of Disease Study / M. A. Khan, M. J. Hashim, H. Mustafa [et al.] // *Cureus.* – 2020. – Vol. 12 (7). – eP. 9349.
3. Cardiovascular diseases. WHO report 2021; available at: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
4. Nomenclature and criteria for diagnosis of ischemic heart disease. Report of the Joint International Society and Federation of Cardiology / World Health Organization task force on standardization of clinical nomenclature // *Circulation.* – 2006. – Vol. 59 (3). – P. 607–609.
5. Systematic Review of Major Cardiovascular Risk Factors: A Growing Global Health Concern / D. Adhikary, S. Barman, R. Ranjan [et al.] // *Cureus.* – 2022. – Vol. 14 (10). – eP 30119. DOI: 10.7759/cureus.30119.
6. Global, regional, and national burden of ischaemic heart disease and its trends, 1990-2019/ C. Guan, S. Wu, W. Xu [et al.] // *Public Health.* – 2023. – Vol. 223. P. 57–66. DOI:10.1016/j.puhe.2023.07.010.
7. Cholesterol metabolism in aging simultaneously altered in liver and nervous system / V. S. Nunes, F. G. da Silva, E. C. R. Quintão // *Aging (Albany NY).* – 2022. – Vol. 14 (3). – P. 1549–1561. DOI: 10.18632/aging.203880.
8. Aging and dyslipidemia: a review of potential mechanisms/ H. H. Liu, J. J. Li // *Ageing Res Rev.* – 2015. – Vol. 19. P. 43–52. DOI:10.1016/j.arr.2014.12.001
9. Drug Therapy of Dyslipidemia in the Elderly / S. Yandrapalli, S. Gupta, G. Andries [et al.] // *Drugs Aging.* – 2019. – Vol. 36 (4). – P. 321–340. DOI:10.1007/s40266-018-00632-x
10. Lipid and Lipid Raft Alteration in Aging and Neurodegenerative Diseases: A Window for the Development of New Biomarkers/ F Mesa-Herrera, L Taoro-González, C Valdés-Baizabal [et al.] // *Int J Mol Sci.* – 2019. – Vol. 20 (15). – P. 3810.
11. Cholesterol curves to identify population norms by age and sex in healthy weight children / A. C. Skinner, M. J. Steiner, A. E. Chung [et al.] // *Clin. Pediatr (Phila).* – 2012. – Vol. 51(3). – P. 233–237. DOI: 10.1177/0009922811430344.
12. Reference Interval for Non-HDL-Cholesterol, Remnant Cholesterol and Other Lipid Parameters in the Southern Iranian Population; Findings From Bandare Kong and Fasa Cohort Studies / M. Farjam, M. Kheirandish, A. Ghanbarnejad [et al.] // *Arch Iran Med.* – 2024. – Vol. 27 (1). – P. 15–22. DOI: 10.34172/aim.2024.03
13. Statin Medications. [Updated 2024 Feb 29] // *StatPearls [Internet]* / O. Sizar, S. Khare, P. Patel [et al.] // *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.* – 2024. – Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430940/>
14. Removal of Chylomicron Remnants from the Bloodstream is Delayed in Aged Subjects / C. G. Vinagre, F. R. Freitas, C. H. de Mesquita [et al.] // *Aging Dis.* – 2018. – Vol. 9 (4). – P. 748–754.
15. The Susceptibility to Diet-Induced Atherosclerosis Is Exacerbated with Aging in C57B1/6 Mice / O. K. Simo, H. Berrougui, T. Fulop [et al.] // *Biomedicines.* – 2021. – Vol. 9 (5). – P. 487. DOI:10.3390/biomedicines9050487

REFERENCES

1. Motallaei M, Darand M, Taftian M, et al. A cross-sectional study on the association between lifestyle factors and coronary artery stenosis severity among adults living in central Iran: A protocol for the Iranian- CARDIO study. *ARYA Atheroscler.* 2024;20(1):51-61. DOI:10.48305/arya.2023.41026.2843.
2. Khan MA, Hashim MJ, Mustafa H, et al. Global Epidemiology of Ischemic Heart Disease: Results from the Global Burden of Disease Study. *Cureus.* 2020;12(7):e9349. Published 2020 Jul 23. doi:10.7759/cureus.9349.
3. Cardiovascular diseases. WHO report 2021; available at: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
4. Nomenclature and criteria for diagnosis of ischemic heart disease. Report of the Joint International Society and Federation of Cardiology/World Health Organization task force on standardization of clinical nomenclature. *Circulation.* 2006;59(3): 607–9.
5. Adhikary D, Barman S, Ranjan R, Stone H. A Systematic Review of Major Cardiovascular Risk Factors: A Growing Global Health Concern. *Cureus.* 2022 Oct 10;14(10):e30119. DOI: 10.7759/cureus.30119. PMID: 36381818; PMCID: PMC9644238.
6. Guan C, Wu S, Xu W, Zhang J. Global, regional, and national burden of ischaemic heart disease and its trends, 1990-2019. *Public Health.* 2023;223:57-66. DOI:10.1016/j.puhe.2023.07.010.
7. Nunes VS, da Silva Ferreira G, Quintão ECR. Cholesterol metabolism in aging simultaneously altered in liver and nervous system. *Aging (Albany NY).* 2022 Feb 7;14(3):1549-1561. DOI: 10.18632/aging.203880. Epub 2022 Feb 7. PMID: 35130181; PMCID: PMC8876915.
8. Liu HH, Li JJ. Aging and dyslipidemia: a review of potential mechanisms. *Ageing Res Rev.* 2015;19:43-52. DOI:10.1016/j.arr.2014.12.001
9. Yandrapalli S, Gupta S, Andries G, Cooper HA, Aronow WS. Drug Therapy of Dyslipidemia in the Elderly. *Drugs Aging.* 2019;36(4):321-340. DOI:10.1007/s40266-018-00632-x
10. Mesa-Herrera F, Taoro-González L, Valdés-Baizabal C, Diaz M, Marin R. Lipid and Lipid Raft Alteration in Aging and Neurodegenerative Diseases: A Window for the Development of New Biomarkers. *Int J Mol Sci.* 2019;20(15):3810. Published 2019 Aug 4. DOI:10.3390/ijms20153810
11. Skinner AC, Steiner MJ, Chung AE, Perrin EM. Cholesterol curves to identify population norms by age and sex in healthy weight children. *Clin Pediatr (Phila).* 2012 Mar;51(3):233-7. DOI: 10.1177/0009922811430344. Epub 2011 Dec 8. PMID: 22157422; PMCID: PMC3368222.
12. Farjam M, Kheirandish M, Ghanbarnejad A, et al. Reference Interval for Non-HDL-Cholesterol, Remnant Cholesterol and Other Lipid Parameters in the Southern Iranian Population; Findings From Bandare Kong and Fasa Cohort Studies. *Arch Iran Med.* 2024;27(1):15-22. Published 2024 Jan 1. DOI:10.34172/aim.2024.03
13. Sizar O, Khare S, Patel P, et al. Statin Medications. [Updated 2024 Feb 29]. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-.* Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430940/>
14. Vinagre CG, Freitas FR, de Mesquita CH, et al. Removal of Chylomicron Remnants from the Bloodstream is Delayed in Aged Subjects. *Aging Dis.* 2018;9(4):748-754. Published 2018 Aug 1. DOI:10.14336/AD.2017.1003
15. Simo OK, Berrougui H, Fulop T, Khalil A. The Susceptibility to Diet-Induced Atherosclerosis Is Exacerbated with Aging in C57B1/6 Mice. *Biomedicines.* 2021;9(5):487. Published 2021 Apr 29. DOI:10.3390/biomedicines9050487

Отримано 05.08.2023

Електронна адреса для листування: imp-cys@ukr.net

O. O. ZHURBA

*Communal non-profit enterprise "Cherkasy Regional Cardiology Center of the Cherkasy Regional Council",
Cherkasy, Ukraine*

CHOLESTEROL AS A CLINICAL AND LABORATORY MARKER OF METABOLIC DISORDERS IN PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE OF DIFFERENT AGE GROUPS

The aim of the work: to study the frequency of hypercholesterolemia and the use of statins in patients with coronary artery disease of different age groups, taking into account gender characteristics.

Materials and Methods. The study included patients with coronary heart disease who underwent coronary bypass surgery on a working heart (n=3674), both males (n=3061) and females (n=613), the average age of the study participants was 60.6±0.8 years. The material for the analysis was the data of a clinical laboratory study of biological fluid – blood. The research design is based on the patient's age group according to the age classification of the WHO and the patient's gender.

Results and Discussion. It was established that the highest cholesterol levels were in the "middle age" age group, both in men – 3.54 mmol/l, and in women – 3.89 mmol/l. It was found that the frequency of hypercholesterolemia was significantly higher in female patients compared to the corresponding frequency in men, $p=0.0001$, $\chi^2=14.48$. The highest frequency of hypercholesterolemia was observed in patients of the "middle age" age group, and in male patients its frequency was significantly lower than in female patients of the same age group, $p=0.0001$, $\chi^2=18.08$. It was established that with increasing age and taking into account the gender of the patients, there was a significant physiological decrease in the frequency of hypercholesterolemia. It was determined that statins were used significantly more often by female patients – 49.4%, compared to the corresponding frequency in male patients – 32.2 %, $p=0.0001$, $\chi^2=73.89$. It was also found that women with coronary heart disease were significantly more likely to use statins in all age groups compared to men.

Conclusions. As a result of the study, it was found that cholesterol levels remain a reliable clinical and laboratory marker for detecting metabolic disorders in patients with coronary artery disease. It was determined that the highest cholesterol levels were recorded in middle-aged patients of both sexes. Hypercholesterolemia is also significantly more common in the "middle-aged" age group, and taking into account gender, it is significantly more common in patients with coronary artery disease. It was determined that with age there is a significant decrease in the level of cholesterol, regardless of taking statins.

Key words: hypercholesterolemia; lipid metabolism; statins; WHO age classification; gender characteristics.