

Особливості ішемічної хвороби серця в гірських умовах: поширеність факторів ризику, особливості адаптації, захворюваність та смертність

М.В. Рішко, О.О. Куцин

Ужгородський національний університет

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *серцево-судинні захворювання, ішемічна хвороба серця, гострий коронарний синдром, інфаркт міокарда, коронароангіографія, гірські регіони, захворюваність, смертність*

Останніми десятиліттями у структурі захворюваності та смертності населення хвороби системи кровообігу (ХСК) посідають одне з перших місць. Актуальність цієї проблеми для охорони здоров'я зумовлена її значною поширеністю, високою смертністю та інвалідизацією, великими соціально-економічними втратами, що впливають на трудовий потенціал країни. У наш час серцево-судинні захворювання (ССЗ) залишаються основною причиною смерті населення більшості розвинених країн Європи, становлячи майже 40 % усіх випадків смерті у цьому регіоні. Практично все доросле населення страждає на атеросклероз, найнебезпечніший вияв якого – ішемічна хвороба серця (ІХС). За статистичними даними різних країн, її клінічні форми діагностують у 15–20 % дорослого населення [2, 17].

Лише у 2010 р. 25,9 млн жителів України (віком понад 18 років) мали ХСК (57 % усього населення), з яких осіб працездатного віку – 9,46 млн. При цьому кількість хворих на артеріальну гіпертензію (АГ) становила 12,1 млн, з яких осіб працездатного віку – 5,2 млн; зареєстровано 8 843 165 випадків ІХС, 50 004 – інфаркту міокарда (ІМ) і 106 427 – інсульту [2, 4].

За період 2000–2011 рр. поширеність ХСК серед дорослого населення зросла на 8,1 млн осіб (+57,2 %), захворюваність – на 31 527 осіб на рік (+9,3 %). За цей період найзначніше збільшилася поширеність гіпертонічної хвороби (+70,9 %) та ІХС (+61,0 %). Інвалідність найбільше зросла у Вінницькій (16,0), Черкаській (14,6) областях, м. Севастополі (17,6), тоді як загалом в Україні становила 11,2 на 10 000 населення [3, 4].

У розвинених країнах смертність унаслідок ХСК постійно знижується, в Україні ж вона з кінця 60-х років ХХ століття (за винятком 1984–1990 рр., 1996–1998 рр.) неухильно зростає. У структурі смертності населення внаслідок ХСК перше місце посідає ІХС. На сьогодні саме ця патологія на 66,8 % (у містах – на 63,9 %, у селах – на 71,1 %) визначає рівень смертності від ХСК усього населення і на 54,4 % – його працездатної частини. У 2010 р. порівняно з 2000 р. смертність від ХСК зросла на 8,4 % (з 937,1 до 1015,9 на 10 000 населення), а за період 1995–2008 рр. – на 18,8 %. Найвищий рівень відзначали у Черкаській області (1458,2 на 10 000 населення), найнижчий – у Закарпатській, Івано-Франківській областях і м. Києві (відповідно 679,7; 831,7 і 677,0 на 10 000 населення) [2, 4].

Смертність від ХСК в Україні набагато вища, ніж у сусідніх країнах. Так, у Білорусі вона нижча на 35,7 % (590,6), у Польщі – в 2,3 рази (356,9), у Швеції – майже в 4 рази (195,6), у Великобританії – в 4,6 рази (169,2), у Франції – у 6 разів (126,1). Смертність від ІХС у Польщі нижча у 4,8 рази, у Швеції – у 5,4 рази [2, 17].

Несприятливі також прогностичні тенденції щодо смертності населення в Україні. До 2015 р. смертність від ХСК може досягнути $1174,7 \pm 10,1$ на 10 000 населення, що на 13,2 % більше, ніж у 2008 р. Максимальні рівні прогнозують у Чернігівській, Житомирській та Київській областях (відповідно $1762,7 \pm 18,6$; $1464,1 \pm 16,8$ та $1419,2 \pm 15,8$ на 10 000 населення). Смертність від ІХС до 2015 р. може зрости на 19 % і досягти ($804,2 \pm 9,0$) випадку. Передбачають також зрос-

тання смертності більше серед міського населення порівняно із сільським [4].

Окрім класичних факторів ризику ІХС (куріння, дисліпідемія, ожиріння, гіподинамія, АГ, спадкова схильність, старший вік), існують і неklasичні, до яких можна віднести клімат-географічні чинники, зокрема висоту. Народження та проживання у гірських умовах супроводжуються генетичними й фізіологічними пристосувальними змінами, що можуть впливати на виникнення, перебіг ІХС і прогноз у таких осіб. Літературні джерела містять суперечливі дані щодо захворюваності та смертності від гострих і хронічних форм ІХС у гірських мешканців порівняно з мешканцями низинних регіонів.

Поширеність факторів ризику ішемічної хвороби серця серед корінних мешканців гір та мігрантів

Дані щодо поширеності факторів ризику ІХС серед корінних мешканців гір суперечливі та неоднозначні. Перуанські дослідники повідомили, що поширеність АГ у гірській місцевості була меншою, ніж у низинній популяції [60]. Дослідження у Центральній Азії завершилося з подібними результатами [23]. Російське дослідження [47] з цієї ж проблеми мало такий самий висновок. Водночас отримано і протилежні результати: дослідження в США [37], Італії [53] показали, що рівні систолічного (САТ) та діастолічного (ДАТ) артеріального тиску (АТ) вищі у гірських мешканців. Дослідники зі США зробили висновок, що висота може збільшувати ризик розвитку атеросклеротичних ССЗ [59]. Протилежні дані дає індійське дослідження [58]: рівень загального холестерину (ЗХС) знижується, а рівень холестерину ліпопротеїнів високої щільності (ХС ЛПВЩ) підвищується зі зростанням висоти. За результатами дослідження, проведеного у Центральній Азії [23], рівні ліпідів сироватки крові не відрізняються у низинних та гірських жителів. Дослідження, проведене серед тибетців, продемонструвало нижчі рівні ЗХС і нижчу частоту ІХС на висоті [24]. Іспанські дослідники повідомили, що рівні ХС ЛПВЩ лінійно та суттєво зростають зі збільшенням висоти проживання [15]. Дані венесуельського дослідження [14]: чоловіки і жінки, які жили на вищих висотах, мали суттєво нижчі рівні ЗХС та холестерину ліпопротеїнів низької щільності (ХС ЛПНЩ) і дещо нижчі рівні ХС ЛПВЩ, ніж жителі низини. Даних щодо впливу висоти на близькосхідні популяції недо-

статньо. Дослідження у Саудівській Аравії продемонструвало, що в популяціях, які проживають вище, поширеність АГ, ІХС, цукрового діабету (ЦД) та куріння вища, ніж в популяціях на нижчих висотах [6]. Інше арабське дослідження показало, що рівні ЗХС, ХС ЛПНЩ, гематокриту, АТ і поширеність ожиріння вищі у представників високогірних популяцій [45]. Ще одне арабське дослідження має такі висновки: у чоловіків та жінок віком понад 45 років, що живуть на висоті, суттєво вищий ризик розвитку АГ, ніж у тих, що живуть на рівні моря [30].

Серед досліджень, в яких вивчали фактори ризику у постійних жителів та тимчасових мігрантів (лижники, альпіністи, туристи) найбільш значущими є два описаних нижче. Дослідження [33] проводили у районі П'юч, провінції Сичуань (Китайська Народна Республіка). Поширеність факторів ризику ССЗ розглянуто в 4 популяційних групах. Загальна кількість осіб – 14 505. Перші дві групи (n=8241) склалися з фермерів, що жили в гірській місцевості у глухих селах на висоті вище 2750 м або на гірських схилах на висоті 1800 м. Третя група (n=2575) – фермери, що мігрували в районний центр Хан (висота 550 м) протягом 1950-х років. Четверта група (n=3689) складалася з місцевих представників районного центру – жителів Хана. Середні значення індексу маси тіла (ІМТ) та частоти скорочень серця (ЧСС) були вищими у мігрантів, ніж у корінних жителів. У чоловіків і САТ, і ДАТ були вищими також у мігрантів, ця тенденція зберігалася після стандартизації за віком та ІМТ; у жінок після такої стандартизації тенденція збереглася лише для ДАТ, рівень САТ був вищим у корінних жителів гір. Частота виявлення АГ у жінок становила 0,33 % у популяції фермерок, 2,40 % – у популяції мігранток, 4,76 % – у корінних жителів міста. У 1986 р. усі чоловіки брали участь у більш детальному дослідженні способу харчування, електролітного складу крові та сечі. Частка енергії, яку чоловіки отримували з жирів, коливалася від найменшої (10 %) у осіб 1-ї і 2-ї груп до найбільшої (40 %) у осіб 3-ї та 4-ї груп. Порівняно з корінними фермерами мігранти споживали більше Na^+ і менше K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , мали нижчий рівень K^+ сироватки та більше значення відношення Na^+/K^+ . Екскреція із сечею Na^+ і Ca^{2+} у мігрантів була вищою, а K^+ – нижчою. Ці дані підтверджують, що зміни у стилі життя, зокрема зміни в харчуванні, можуть підвищувати ризик виникнення ІХС у мігрантів та жителів міста.

Метою дослідження, проведеного в австрійських Альпах, було визначення поширеності ССЗ (ІХС з ІМ та без нього, АГ й аритмій) серед репрезентативної популяції альпіністів і лижників [22]. Проведено статистичну обробку даних, отриманих при опитуванні 1431 альпініста та 1043 лижників. Серед всієї популяції 12,7 % (11,0–14,4) альпіністів і 11,2 % (9,3–13,1) лижників мали щонайменше одне ССЗ. Частота ССЗ прямо залежала від віку та була більшою у чоловіків, але різниця між альпіністами й лижниками не мала статистичної значущості.

Вплив висотних умов на неадаптованих пацієнтів з ішемічною хворобою серця

Швидкий підйом на висоту призводить до суттєвих змін у серцево-судинній системі. Це може бути важливим у пацієнтів із ССЗ, які не здатні компенсувати подібні фізіологічні зміни. При підйомі з рівня моря на висоту зменшуються атмосферний тиск, концентрація кисню, вологість та температура. На помірній висоті (1500–2000 м) парціальний тиск кисню в артеріальній крові близько 70 мм рт. ст., тоді як на рівні моря – 98 мм рт. ст. На ступінь змін впливають рівень гіпоксії, рівень підйому, рівень акліматизації, інтенсивність фізичних навантажень, спадковість і вік [8]. Погіршення факторів довкілля зумовлює у пацієнтів із ССЗ гостру гіпоксію, зростання роботи серця, зростання викиду адреналіну та тиску в легеневій артерії [34]. Деякі базові фізіологічні відповіді на вплив висоти у пацієнтів з ІХС можна порівняти з такими у нормальних молодих осіб (табл. 1). Насправді, подібні зміни відбуваються при активації симпатичної нервової системи, змінах ЧСС та АТ протягом найближчого періоду після підйому, поки триває акліматизація, і ці зміни супроводжуються зменшенням об'єму крові, що циркулює, ударного об'єму та хвилинного об'єму кровотоку [7].

Протягом перших 2–3 діб на висоті пацієнти з ІХС мають найбільший ризик несприятливих подій. Поступовий, а не різкий підйом [8], помірний рівень фізичної тренуваності [54], раннє обмеження активності (у перші 2–3 дні) до рівня, допустимого на низькій висоті (чи дещо меншого рівня) [18, 57], ретельний контроль АТ – усі ці дії мають захисний ефект. Підйом на помірну висоту супроводжується незначним ризиком при безсимптомній ІХС чи помірній толерантності до фізичних навантажень, за умови, що хворий дотримується всіх застережень і не перевищує рівні навантажен-

ня, допустимі у низинних умовах. Попередня оцінка й віднесення пацієнта з ІХС до категорії з високим ризиком свідчать про те, що до підйому треба ставитися більш уважно, і застережні заходи мають бути більш суворими. Поради для пацієнтів з ІХС, які планують підніматися на дуже велику висоту, повинні ґрунтуватися на індивідуальній оцінці, оскільки рекомендацій з ведення таких пацієнтів не розроблено.

Загалом, фізіологічні зміни, які виникають при швидкому й короткочасному підйомі на висоту, призводять до швидшого (коротша тривалість навантаження) початку симптомів стенокардії та збільшення їх частоти, а також до появи ішемічних змін сегмента ST у пацієнтів з ІХС і до подібного чи дещо меншого подвійного добутку, ніж на рівні моря [42, 52, 55]. Це частково пов'язано як з прямим ефектом (погіршення резерву коронарного кровотоку), так і з непрямим ефектом (нижча сатурація кисню зумовлює підвищення ЧСС для збереження доставки кисню). Незважаючи на ці зміни, ризик серцевої смерті для більшості пацієнтів зі стабільною ІХС є низьким [36]. Досвід показує, що для пацієнтів зі стабільною стенокардією фізичні навантаження на висоті безпечні за умови дотримання тих заходів безпеки, що і на рівні моря.

Гострі коронарні синдроми у гірських мешканців

Лише одне дослідження у Саудівській Аравії визначає гірські умови як фактор захисту щодо виникнення гострих коронарних синдромів (ГКС), тоді як згідно з результатами трьох досліджень, проведених у Ємені, високогір'я розглядають як фактор ризику щодо ГКС.

У дослідженні, що проводилося на півдні Саудівської Аравії [11], ретроспективно вивчали дані 124 пацієнтів з доведеним ГІМ (116 (94 %) чоловіків, середній вік – (57±13) років). ЦД, куріння та гіперхолестеринемія були найбільш поширеними факторами ризику. Більшість пацієнтів мали ІМ передньої локалізації та, що дивно, рівень ускладнень і рівень смертності у них були нижчими ніж ті, про які повідомлялося з інших частини Саудівської Аравії та західних країн. Одним із пояснень цієї тенденції може бути тривале проживання на високогір'ї, що відіграє роль захисного фактора для міокарда.

Населення Ємену має переважно одну етнічну приналежність, що дало можливість встановити незалежний («чистий») вплив висоти на

Таблиця 1

Дослідження короточасного (кілька діб – тижнів) впливу висотних умов або модельованої висоти на пацієнтів з очікуваною чи доведеною ІХС

Дослідження	Висота дослідження	Група пацієнтів та їх кількість	Середній вік, роки	Застосовані діагностичні тести	Результат
J. Okin та співавт. [52]	1585 м 2438 м 3170 м	11 хворих: 7 чоловіків з попереднім ІМ, 4 жінки зі стенокардією	54 роки (40–60)	Подвійний степ-тест Мастера	Не з'явилося жодних ішемічних змін сегмента ST на висоті
P. Khanna та співавт. [39]	PM 4592 м	100 пацієнтів: 30 із задокументованою ІХС (ІХС з гострим епізодом ішемії в середньому 17 міс тому); 70 зі змінами на ЕКГ неішемічного генезу	46 (33–54)	Подвійний степ-тест Мастера через 40 хв після перебування на МВ	Не було різниці між кількістю позитивних ТДФН на РМ та на МВ, не було аритмій
R. Grover та співавт. [28]	Спуск з висоти 3350 м до 3100 м	90 лижників-відпочивальників	> 40	ЕКГ-телеметрія протягом лижного спуску	Кількість епізодів депресії ST \geq 1 мм (5,6 % осіб) була не більшою, ніж очікувалася на РМ
V. Morgan та співавт. [49]	1600 м 3100 м	9 осіб: 4 зі стабільною стенокардією напруження і позитивним ТДФН; 5 з перенесеним ІМ, 2 з них виконали АКШ	50–75	Максимальний ТДФН, обмежений симптомами протягом 1 год з моменту підйому	Максимальне споживання кисню та навантаження знизилося на висоті. Стенокардія / депресія ST виникали при тому ж значенні ПД, що і на РМ. Не було аритмій
M. Yaron та співавт. [63]	2484 м	97 осіб похилого віку, 38 % з яких мали зміни на ЕКГ на РМ, 21 % мали безсимптомну ІХС (ІМ, стентування, АКШ чи антиангінальні ліки в анамнезі)	69,9 \pm 4,4	Щоденна ЕКГ у спокої протягом перших 5 діб	61 % ЕКГ у спокої були нормальними, 1 % були сумнівними та 38 % – патологічними. Не розвинулося ніяких симптомів чи ознак міокардіальної ішемії
B. Levine та співавт. [42]	PM 2500 м	20 осіб: 7 пацієнтів з доведеною ІХС (4 з АКШ чи ЧКВ та 3 з ІМ); 13 додаткових хворих мали 2 і більше факторів ризику ІХС Депресія ST \geq 1 мм при ТДФН на РМ у 10 пацієнтів	68 \pm 3	ТДФН при різкому підйомі на МВ 2500 м та через 5 діб на МВ 2500 м	Без нових змін на ЕКГ у стані спокою. 12 осіб мали депресію ST \geq 1 мм під час ТДФН при різкому підйомі на МВ. Спостерігали зменшення максимального споживання O ₂ , тривалості фізичного навантаження на висоті. Депресія ST виникла при значенні ПД на 5 % меншому, ніж на РМ, як у день підйому, так і через 5 діб. 1 шлуночкова пароксизмальна тахікардія виникла у пацієнта, який мав такі самі проблеми на РМ. 1 смерть після ТДФН через 5 діб після підйому на МВ у пацієнта з попереднім ІМ та АКШ
J. Erdmann та співавт. [18]	1000 м 2500 м	23 хворих: ІМ (n=20) та/або ревазуляризація (n=9) із систолічною дисфункцією ЛШ (ФВ ЛШ (39 \pm 6) %) у межах (6 \pm 2) тиж з моменту події. Негативний ТДФН	51 \pm 9	ТДФН на висоті 2500 м після підйому на цю висоту	ПД не змінився порівняно з висотою 1000 м, але знизилося робоче навантаження; стенокардії, депресії ST чи аритмії під час виконання ТДФН не спостерігали
P. Agostini та співавт. [5]	PM 3000 м	38 пацієнтів зі стабільною ХСН, причиною 13 з 38 випадків ХСН була ІХС	61 \pm 7	Максимальний симптом-обмежений метаболічний ТДФН	Стенокардії, депресії ST чи аритмії під час виконання ТДФН не спостерігали
C. Wyss та співавт. [62]	PM (450 м) 4500 м (для групи контролю) 2500 м (для хворих з ІХС)	8 хворих на ІХС; 10 здорових пацієнтів з групи контролю. Односудинне ураження (стенос $>$ 50 %) у 3 хворих, 2-судинне у 4 хворих і 3-судинне у 1. 4 з 8 мали позитивний ТДФН на висоті 450 м і у 2 розвинулися симптоми стенокардії	56 \pm 9	ВЕМ та ПЕТ (для визначення міокардіального кровотоку) та вдихання гіпоксичної газової суміші на МВ 2500 м або 4500 м	Усі 8 хворих мали позитивний ТДФН на висоті 2500 м, у 7 розвинулася стенокардія. На висоті у 2500 м у пацієнтів з ІХС спостерігали значуще зниження резерву коронарного кровотоку (на 18 %), викликаного фізичним навантаженням. ПД не змінився з висотою, але робоче навантаження знизилося
J. Schmid та співавт. [57]	540 м 3454 м	22 хворих, що перенесли ІМ 6–18 міс тому з ЧКВ чи АКШ, ФВ ЛШ (60 \pm 8) % та негативним ТДФН. Відміна β -адреноблокаторів на 5 діб	57 \pm 7	Максимальний симптом-обмежений метаболічний ТДФН через 1–3 год після підйому	Ішемії міокарда чи аритмії при виконанні ТДФН не реєстрували. Спостерігали зменшення максимального споживання кисню, тривалості робочого навантаження на висоті

Примітка. РМ – рівень моря; МВ – модельована висота; ТДФН – тест з дозованим фізичним навантаженням; ПД – подвійний добуток; ФВ ЛШ – фракція викиду лівого шлуночка; АКШ – аортокоронарне шунтування; ЧКВ – черездікрне коронарне втручання; ХСН – хронічна серцева недостатність; ВЕМ – велоергометрія; ПЕТ – позитронно-емісійна томографія.

поширеність факторів ризику ІХС. У більшості попередніх досліджень щодо поширеності ІХС у гірських популяціях вивчали 1 або 2 фактори ризику ІХС у популяціях етнічно гетерогенних [6, 14, 15, 23, 24, 37, 47, 53, 58–60]. Було проведено три окремі порівняльні дослідження [48] для оцінки поширеності, прогнозу та особливостей ураження вінцевих артерій у жителів низинних і гірських регіонів Ємену віком 30–69 років зі встановленим діагнозом ГКС. Спосіб життя був майже однаковим у двох популяціях, за винятком особливостей харчування: люди з низинних регіонів вживали переважно морську їжу та рис; горці вживали злаки, домашню птицю й червоне м'ясо.

Дослідження 1 [48]: ретроспективний огляд записів, спрямований на оцінку поширеності факторів ризику в 768 пацієнтів з ГКС, що живуть у низинних та гірських регіонах Ємену. Також вивчали особливості клінічних виявів і ускладнень у цих пацієнтів. Результати показали, що гірські пацієнти з ГКС були значно молодшими, ЧСС, САТ та ДАТ були суттєво вищими на висоті. Високігорні пацієнти мали достовірно вищі рівні гемоглобіну, гематокриту, лейкоцитів, загальної креатинфосфокінази (КФК) та її ізоформи МВ-КФК, ЗХС, ХС ЛПНЩ і тригліцеридів. Поширеність в анамнезі гіперліпідемії та ІХС була суттєво вищою серед горян. Поширеність ЦД і куріння в анамнезі була вищою у горців; різниця показників – на межі достовірності ($P \sim 0,05$). Частота виявлення порушень руху стінок серця (гіпо-, а-, дискінезія), встановлених за допомогою ехокардіографії, була достовірно вищою у гірських мешканців. Високігорні пацієнти мали суттєво нижчі показники ФВ ЛШ, достовірно вищу частоту інсультів. Не було жодних відмінностей за частотою виникнення аритмій, серцевої недостатності та за рівнем летальності під час перебування у стаціонарі.

Загальна поширеність ЦД серед усіх пацієнтів з ГКС становила 28 %. Такі цифри значно перевищують поширеність ЦД як серед дорослого населення Ємену (9,75 %) [29], так і серед європейців з ГКС (23 %) [56] та серед жителів країн, що розвиваються, таких як Бахрейн (22 %) [9]. Частота АГ в анамнезі у еменських пацієнтів з ГКС була майже однаковою на обох висотах (близько 47,1 %), що збігається з частотою АГ у розвинених країнах, зокрема в європейських хворих з ГКС (48 %) [56] та у країнах, що розвиваються (44 % у Бахреїні) [9]. Наявність АГ у пацієнтів – значний незалеж-

ний фактор ризику розвитку ССЗ і предиктор виникнення смерті у популяції [43]. Поширеність куріння на обох висотах була подібною (середня частота – 61 %). Куріння прискорює прогресування атеросклерозу [35], погіршує ендотеліозалежну вазодилатацію вінцевих артерій, має множинні несприятливі гемостатичні ефекти [46], тому відмова від нього запобігає передчасному виникненню коронарних подій [27]. Зростання концентрації гемоглобіну з висотою призводить до прогресування атеросклеротичного процесу [61]. Показник гематокриту має тісний зв'язок з випадками ССЗ, зокрема ІМ, стенокардією та інсультом [26]. Зростання ЧСС може бути незалежним фактором ризику виникнення раптової серцевої смерті [16]. Прості маркери, такі як пікова ЧСС при фізичному навантаженні й варіабельність ЧСС, є вагомими предикторами виникнення серцево-судинної смерті, тому що вони свідчать про діяльність автономної нервової системи, що порушується під впливом напруженої, хронічної та надмірної симпатичної активності [13]. Вища поширеність внутрішньогоспітальних ускладнень у горян може бути пов'язана зі зміною природних умов на рівнині (лікарня розташовувалася на рівнинній території) при збереженні ознак надмірної в'язкості крові. Рівень лейкоцитів був достовірно вищим у горян, а у хворих з ГКС початковий рівень лейкоцитів – незалежний предиктор госпітальної смертності та розвитку серцевої недостатності [25]. Дещо нижчий рівень ФВ ЛШ і дещо частіше порушення руху стінок у горян, можливо, пов'язані з більш поширеним некрозом стінок у цих пацієнтів, що підтверджувалося суттєво вищими рівнями серцевих ензимів.

Дослідження 2 [48] було когортним, спрямованим на оцінку прогнозу ГКС у пацієнтів на висоті й низині. Від моменту госпіталізації у відділення кардіореанімації впродовж 12 міс спостерігали 157 пацієнтів з ГКС з низини та гір. Результати цього дослідження показали, що середній вік гірських пацієнтів з ГКС був меншим. ЧСС, САТ і ДАТ були вищими у горян. Горяни мали вищі рівні МВ-КФК, лейкоцитів, ЗХС, ХС ЛПНЩ та випадково визначеної глюкози. Поширеність в анамнезі гіперліпідемії серед пацієнтів з ГКС була вищою у гірських мешканців, вони також мали нижчу ФВ ЛШ протягом госпіталізації. Застосування β -адреноблокаторів було суттєво частішим на низовині, використання інших ліків (тромболітичних засобів, гепарину,

ацетилсаліцилової кислоти, інгібіторів ангіотензинперетворювального ферменту, нітратів, ліпідознижувальних препаратів, діуретиків та антагоністів кальцію) було порівняним. Через 6 міс спостереження ЧСС, САТ, ДАТ і частота виявлення серцевої недостатності залишалися вищими у гірських пацієнтів. Наприкінці 1-го року спостереження було відзначено, що гірські пацієнти мали вищі рівні ЧСС, САТ, ДАТ та їм було виконано більше діагностичних коронароангіографій (КАГ). ХСН частіше траплялася у горян, у цих же пацієнтів була нижчою ФВ ЛШ.

Дослідження 3 [48] було ретроспективним оглядом записів з метою дослідження ехокардіографічних характеристик та оклюзій вінцевих артерій у гірських і рівнинних пацієнтів з ГКС. Розглянуто дані 602 пацієнтів з ГКС з висотних та низинних регіонів, яким було проведено діагностичну КАГ. Результати цього дослідження показали, що середній вік горян, яким було виконано КАГ, був меншим. Гірські пацієнти мали вищі рівні ЧСС, САТ, ДАТ. Поширеність в анамнезі гіперліпідемії й ІХС була достовірно більшою серед гірських пацієнтів. Обтяжений сімейний анамнез ІХС значно частіше спостерігали в низинних пацієнтів. Поширеність ЦД і куріння в анамнезі була вищою у горців; різниця показників – на межі достовірності ($P \sim 0,05$). ФВ ЛШ була нижчою у горян. Трисудинну оклюзію достовірно частіше реєстрували у горян, тоді як односудинне ураження – у жителів низинних регіонів. Виявлено, що гірські пацієнти мали більше оклюзій огиальної гілки лівої вінцевої артерії та передньої міжшлуночкової артерії.

Смертність від ішемічної хвороби серця у гірських умовах

Вплив окремих факторів довкілля, зокрема висоти, на смертність від ХСК досліджено недостатньо. Пристосувальні зміни серця і судин у корінних жителів гір, як правило, корисні, тоді як у неакліматизованих осіб можливий прискорений розвиток атеросклерозу вінцевих артерій [31, 38].

Розміри серця корінних жителів Анд виявилися більшими, ніж у підібраних за подібними антропометричними даними жителів низини [38]. Адаптацією серцевої діяльності можна пояснити, чому в більшості досліджень вплив висоти був більшим саме для інфаркту, а не для інсульту. Генетичні фактори можуть пояснити низьку серцево-судинну смертність у населення Анд. Щодо посмертного стану вінцевих артерій у неадаптованих пацієнтів, то дослідження, вико-

нане в інституті патології ВПС США та лабораторіях медичного коледжу армії у Равалпінді (Пакистан) з 2002–2004 гг. [31], виявило, що у 53 з 58 осіб, які померли раптово, смерть була пов'язана з атеросклерозом вінцевих артерій. У більшості випадків особи були віком менше 40 років. Атеросклероз трьох вінцевих артерій було виявлено у 67 % випадків, причому передня міжшлуночкова артерія була залучена майже у 100 % випадків. Атеросклероз вінцевих артерій – основна причина смерті на високогір'ї у неакліматизованих осіб. Прискорення розвитку атеросклерозу з ураженням трьох вінцевих артерій є незрозумілим щодо пацієнтів без попереднього анамнезу ІХС.

У більшості досліджень щодо смертності від ССЗ загалом та від ІХС зокрема відзначено сприятливий вплив гірських умов на зниження цих показників. Одне з них – проспективне дослідження 2 низинних і 1 гірського (висота – 950 м) села у аграрній частині Греції [12]. Вихідні дані соціодемографії, стилю життя, соматометрії, клінічні та біохімічні показники були записані у 1981 р. протягом огляду здорових людей; загальну та коронарну смертність встановлювали на підставі свідоцтв про смерть у 1981–1996 рр. До уваги брали класичні фактори ризику ССЗ як потенційні чинники впливу на рівень смертності. Проводили аналіз даних 504 чоловіків та 646 жінок. За період дослідження померло 150 чоловіків і 140 жінок (серед них коронарних смертей – відповідно 34 та 33). У багатофакторному аналізі з регресією Кокса після стандартизації за віком, освітою, масою тіла, курінням, вживанням алкоголю, рівнями САТ, ЗХС сироватки крові, глюкози, тригліцеридів та сечової кислоти загальна й коронарна смертність були нижчими серед жителів гірських сіл порівняно з мешканцями низинних. Жителі гірської місцевості, ймовірно, мають «захисний ефект» щодо загальної та коронарної смертності. Підвищений рівень фізичної активності у гірських жителів унаслідок ходьби гірською місцевістю в умовах помірно вираженої гіпоксії може пояснити ці знахідки. Контраст більш помітний при порівнянні у групі чоловіків. У жителів гір також відзначено більш сприятливі рівні факторів серцево-судинного ризику особливо щодо АГ, ЦД і ліпідів крові. Гіпоксію, спосіб харчування та рівень фізичної активності розглядають як чинники, що мають сприятливий вплив на профіль ризику у гірських жителів.

Вивчивши статистику причин смерті у різних штатах США за чотири роки, дослідники зі Школи медицини Університету Колорадо й Гарвардської школи глобальної охорони здоров'я черговий раз підтвердили, що проживання на великій висоті продовжує життя та зменшує ризик смерті від ІХС [1]. Із двадцяти штатів найбільшу тривалість життя спостерігали у населення Колорадо і Юти, де райони проживання, в середньому, розташовувалися на рівні 1800 м над рівнем моря. Тривалість життя чоловіків була близько 77 років, а жінок – 81 рік, що перевищило термін життя людей, які живуть на рівні моря, на кілька років. Дослідники вважають, що низький парціальний тиск кисню у повітрі, яке вдихається, має захисний вплив на організм та продовжує життя. У людей, які проживають на високогір'ї, нестача кисню викликає активацію генів, що відповідають за ріст нових судин [7]. Ще один захисний механізм висоти полягає у інтенсивному виробленні вітаміну D у горах під впливом більш високих доз ультрафіолетового випромінювання, що має сприятливий вплив на серце [64].

У Нью-Мексико, де зона проживання варіює від 914 до 2433 м над рівнем моря, порівнювали стандартизовані за віком рівні смертності від ІХС у чоловіків та жінок білої раси у 1957–1970 рр. у 5 групах, об'єднавши їх за висотою 305 м (914+305; 1219+305; 1524+305...) [51]. Результат показав зниження рівня смертності у чоловіків, починаючи з найнижчої висоти до найвищої, хоча для жінок подібної тенденції не спостерігали. Рівні смертності у чоловіків, що мешкали на групах висот вище за 1220 м, у порядку зростання висоти становили 98, 90, 86 та 72 % від того рівня смертності, який був у групі осіб на висоті 914–1220 м. Етнічними факторами чи факторами урбанізації пояснити цю тенденцію неможливо. Ймовірно, щоденна активність у висотних умовах потребує більших навантажень, ніж подібний ступінь активності в умовах низини.

Дані щодо смертності від ССЗ у США у кожному штаті і навіть округові [19] свідчать про значні відмінності щодо рівня смертності серед американських чоловіків залежно від раси та географії. Порівняно з національним рівнем смертності (675 смертей на 100 000 населення) рівні смертності у штатах коливалися від 482 до 878 смертей на 100 000 населення. Нерівність була навіть більшою в округах – 377–1102 смертей на 100 000. Майже всі округи з найвищими рівнями смертності від

ССЗ розташовані на сході США – південна частина Аппалачів, дельта Міссісіпі, південний схід Оклахоми та округи історичного льняного поясу Джорджії, Південної й Північної Кароліни. Найнижчий рівень спостерігали у Скелястих Горах, на Алясці та Гавайях.

Швейцарська національна когорта [20] – тривале загальнонаціональне дослідження, що базується на аналізі даних, зібраних Швейцарським національним статистичним офісом. Ядро когорти складалося з 6,22 млн жителів, відповідно до перепису 1990 р., для яких і визначили рівень смертності. У дослідження увійшли дорослі чоловіки та жінки віком 40–84 років, які мешкали на висотах від 259 до 1960 м. Період спостереження становив 10 років (до наступного перепису у 2000 р.). Хоча у Швейцарії живуть три етнічні групи (німці – 72 %, французи – 23 % та італійці – менше 5 %), аналіз був звужений до меж німецької популяції з метою поліпшення репрезентативності вибірки і обмеження її різномірності. Кінцева кількість осіб, залучених у дослідження, становила 1 641 144. Місце народження та проживання були зареєстровані під час перепису населення 1990 р. Особи кодувалися як «переселенці вгору», якщо місце їх проживання було хоча б на 200 м вище від місця їх народження і, за цим принципом, іншу групу кодували як «переселенці вниз», якщо місце їх проживання було хоча б на 200 м нижче від місця їх народження. Контрольну групу становили ті особи, переміщення яких відбулося в межах 200 м угору чи вниз.

Відносний ризик був розрахований за допомогою багатофакторного регресійного аналізу за Пуасоном. Згідно з результатами цього дослідження, смертність від ІХС зменшувалася на 22 % на кожні 1000 м висоти, а смертність від інсульту – на 12 % на кожні 1000 м. Кількість випадків смерті та рівень смертності за статтю, стандартизовані за віком (на 100 000 осіб на рік), наведено у табл. 2.

Рівень смертності від ІХС у чоловіків та жінок і рівень смертності від інсультів у чоловіків мають тенденцію до зниження зі збільшенням висоти. У німецькомовній частині Швейцарії виявлено майже неперервне (лінійне) зниження смертності від ІХС та інсультів зі збільшенням висоти (від 259 до 1960 м). В осіб, у яких на момент перепису 1990 р. місце проживання відрізнялося за рангом висоти від місця народження, вище за рангом висоти місце народження мало захисний

Таблиця 2

Кількість випадків смерті від ІХС та інсультів і стандартизований за віком рівень смертності у Швейцарії (1990–2000 рр., німецька етнічна група, особи віком 40–84 років*)

Висота проживання, метри над рівнем моря	На 100 000 осіб на рік	ІХС			Інсульты		
		кількість випадків смерті	смертність	95 % довірчий інтервал	кількість випадків смерті	смертність	95 % довірчий інтервал
Чоловіки							
< 300 м	383 642	1505	289	275–304	407	72	65–79
300–600 м	5 641 604	19 477	286	282–291	6072	82	80–84
600–900 м	824 056	3141	290	280–300	927	78	73–83
900–1200 м	130 181	506	273	249–297	177	81	69–93
1200–1500 м	64 908	217	246	213–279	67	70	53–87
> 1500 м	31 479	97	242	193–290	31	68	44–91
Загалом (259–1960 м)	7 075 870	24 943	286		7681	80	
Жінки							
< 300 м	435 982	892	104	97–111	391	43	39–47
300–600 м	6 027 854	10 881	105	103–107	6062	56	55–57
600–900 м	796 301	1688	108	103–114	899	58	54–61
900–1200 м	106 325	227	98	86–111	138	57	47–66
1200–1500 м	54 663	96	92	73–110	69	66	50–81
> 1500 м	27 997	41	74	52–97	24	50	30–69
Загалом (259–1960 м)	7 449 122	13 825	104		7583	55	

Примітка. Кількість учасників – 1 382 029. Джерело даних: Швейцарський федеральний статистичний офіс/Швейцарське національне когортне дослідження. * Лише ті особи, місце народження яких було на тій самій висоті (або у межах 200 м), що і місце проживання на момент перепису населення 1990 р.

ефект, тоді як нижче місце народження мало зворотний ефект на рівень смертності. Для обох статей рівні смертності від ІХС найменше варіюють до висоти 900 м. Найвищий рівень смертності від інсультів для жінок було виявлено на висотах між 1200 та 1500 м, у чоловіків найвищий рівень спостерігали на низьких висотах (від 300 до 600 м). У жінок, окрім того, на найнижчих висотах (до 300 м) спостерігали найнижчий рівень смертності від інсультів.

Є кілька можливих пояснень нижчої смертності від ІХС та інсультів в умовах висоти. Значну роль можуть відігравати ті чинники, що не є класичними факторами ризику. В Англії різницю щодо серцево-судинної смертності пов'язують з кліматом [50]. У регіонах Швейцарії висотою понад 1000 м спостерігають менше туманів, ніж у більшості низинних регіонів, а тому вони сушіші та більш сонячні, особливо протягом зими. Ультрафіолетове випромінювання може мати значний вплив на ССЗ. На кожні 300 м підйому на висоту інтенсивність ультрафіолетового випромінювання зростає до 10 %, і, зокрема, у Швейцарії ультрафіолетове випромінювання значно сильніше на висоті, ніж на рівнині. Захисний ефект ультрафіолетових променів може бути опо-

середкований підвищенням концентрації вітаміну D [64] або зниженням АТ [40]. У шведок частота венозних тромбоемболічних явищ зросла на 50 % протягом зими та корелювала з низьким рівнем впливу сонячного світла [44].

Спосіб харчування також може мати значення як корисний ефект проживання в горах, оскільки їжа, яка тут виробляється, більш багата на компоненти, що захищають від ССЗ. Для прикладу, коров'ячий сир і молоко в альпійському регіоні (висота – від 1130 до 1890 м) містять більше ω -3 поліненасичених жирних кислот та вітаміну Е, ніж аналогічні продукти на низині [32, 41].

Відзначено, що захисний ефект висоти був більш явним у чоловіків, ніж у жінок, як щодо ризику ССЗ [12, 19, 51], так і щодо інсультів [51]. За даними цього дослідження, у Швейцарії чоловіки фізично більш активні, ніж жінки. Оскільки фізична активність під впливом помірної гіпоксії забезпечує більше корисних ефектів для здоров'я, ніж на рівні моря, можна вважати, що сприятливий ефект проживання на висоті є більш вагомим у чоловіків.

Можливо, умови до та протягом короткого часу після народження мають позитивний і неза- лежний вплив на серцево-судинну смертність

[21]. Якщо порівняти осіб, які «піднялися вгору», з корінними горцями, то корисний ефект висоти для переселенців буде слабшим; «переселенці вниз» мають нижчий рівень смертності, ніж корінне населення низовини. Тобто, спостерігається «часозалежний» ефект: чим довше група людей проживає в умовах висоти, тим нижчий рівень смертності у цій групі. Вплив вітаміну D, ω -3 поліненасичених жирних кислот та інших складових спостерігається уже під час внутрішньоутробного розвитку, ці ефекти можуть зберігатися у тих, хто переселився через короткий час після народження.

Висновки

1. Дані щодо поширеності факторів ризику ішемічної хвороби серця у гірських регіонах та інформація щодо корисного впливу висотних умов на рівень захворюваності на ішемічну хворобу серця суперечливі й неоднозначні; водночас, зниження показників смертності в горах доведено у багатьох дослідженнях і не викликає сумнівів.

2. Лікарі повинні вміти відповісти на ключові питання щодо безпеки пацієнта, який збирається у подорож у гірську місцевість. Гострий вплив висоти спричиняє зміни у тканинній оксигенації та швидкі компенсаторні пристосування серцево-легеневої системи, результатом чого може стати гостра декомпенсація попереднього стану серцево-судинної системи, особливо у пацієнтів з пограничною серцево-легеневою функцією на рівні моря. Пацієнти з нещодавнім нестабільним станом серцево-судинної системи повинні утримуватися від підйому на висоту, тоді як пацієнти у стабільному стані, які виконували навантаження на рівні моря без появи симптомів, загалом можуть виконувати вправи (навантаження) на висоті за умови ретельного контролю частоти скорочень серця та артеріального тиску і зменшення загальної інтенсивності й тривалості вправ.

3. Згідно з даними літератури, жителі гір мають схильність до серцево-судинних захворювань, особливо гострого коронарного синдрому. Гострий коронарний синдром у них розвивається у більш молодому віці з більш несприятливим серцево-судинним ризиком. Вони демонструють більше несприятливих результатів як серед лабораторних знахідок, так і серед клінічних подій. Це наводить на думку, що вищі висоти можуть бути факторами ризику для гострого коронарного синдрому та мають враховуватися, коли визначається серцево-судинний ризик.

4. У більшості досліджень щодо смертності від серцево-судинних захворювань загалом та від ішемічної хвороби серця зокрема відзначається сприятливий вплив гірських умов на зниження цих показників. Причинами такого позитивного впливу, окрім рівня фізичної активності, часто є неklasичні фактори: особливості клімату, ультрафіолетове випромінювання, склад продуктів харчування, генетичні пристосування до висоти. Рівень смертності від ішемічної хвороби серця у чоловіків та жінок і рівень смертності від інсультів у чоловіків мають тенденцію до зниження зі збільшенням висоти. Цей ефект більший у чоловіків, ніж у жінок, та більше виражений для ішемічної хвороби серця, ніж для інсультів. Жителі гірської місцевості, ймовірно, мають «захисний ефект» щодо загальної й коронарної смерті, причому цей ефект є «часозалежним»: чим довше група людей проживає в умовах висоти, тим нижчий рівень смертності у цій групі.

Література

1. Життя в горах захищає серце від хвороб <http://www.epoch-times.ru/content/view/46115/7/>
2. Зозуля І.С., Зозуля А.І. Епідеміологія цереброваскулярних захворювань в Україні // Укр. мед. часопис.– 2011.– № 5 (85).– IX/X.– С. 38–41.
3. Настанова з кардіології / За ред. В.М. Коваленка.– К.: Моріон, 2009.– 1348 с.
4. Регіональні особливості рівня здоров'я народу України (2011). Аналітично-статистичний посібник.– К., 2011.– 165 с.
5. Agostoni P., Cattadori G., Guazzi M. et al. Effects of simulated altitude-induced hypoxia on exercise capacity in patients with chronic heart failure // Amer. J. Med.– 2000.– Vol. 109.– P. 450–455.
6. Al Tahan A., Bucher J., el Khwsky F. et al. Risk factors of stroke at high and low altitude areas in Saudi Arabia // Arch. Med. Res.– 1998.– Vol. 29.– P. 173–177.
7. Alexander J.K. Coronary heart disease at altitude // Texas Heart Institute J.– 1994.– Vol. 21, № 4.– P. 261–266.
8. Alexander J.K. Coronary problems associated with altitude and air travel // Cardiol. Clin.– 1995.– Vol. 13.– P. 271–278.
9. Al Roomi K.A., Musaiger A.O., al Awadi A.H. Lifestyle and the risk of acute myocardial infarction in a Gulf Arab population // Int. J. Epidemiol.– 1994.– Vol. 23.– P. 931–939.
10. Anderson J.L., Adams C.D., Antman E.M. et al. ACC/AHA 2007 guidelines for the management of patients with unstable angina/non-ST-Elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina/Non-ST-Elevation Myocardial Infarction) developed in collaboration with the American College of Emergency Physicians, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society of Thoracic Surgeons endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Society for Academic Emergency Medicine // J. Amer. Coll. Cardiol.– 2007.– Vol. 50.– P. 57.
11. Ashouri K., Ahmed M.E., Kardash M.O. et al. Acute myocardial infarction at high altitude: the experience in Asir Region, southern Saudi Arabia // Ethn. Dis.– 1994.– Vol. 4.– P. 82–86.

12. Baibas N., Trichopoulou A., Voriadis E., Trichopoulos D. Residence in mountainous compared with lowland areas in relation to total and coronary mortality. A study in rural Greece // *J. Epidemiol. Community Health.*– 2005.– Vol. 59.– P. 274–278.
13. Curtis B.M., O'Keefe J.H. Autonomic tone as a cardiovascular risk factor: the dangers of chronic fight or flight // *Mayo Clin. Proc.*– 2002.– Vol. 77.– P. 45–54.
14. De Mendoza S., Nucete H., Ineichen E. et al. Lipids and lipoproteins in subjects at 1,000 and 3,500 meter altitudes // *Arch. Environ. Health.*– 1979.– Vol. 34.– P. 308–311.
15. Dominguez Coello S., Cabrera De Leon A., Bosa Ojeda F. et al. High density lipoprotein cholesterol increases with living altitude // *Int. J. Epidemiol.*– 2000.– Vol. 29.– P. 65–70.
16. Dyer A.R., Persky V., Stamler J. et al. Heart rate as a prognostic factor for coronary heart disease and mortality: findings in three Chicago epidemiologic studies // *Amer. J. Epidemiol.*– 1980.– Vol. 112.– P. 736–749.
17. Elliott M.A., Hand M., Armstrong P.W. et al. Focused update of the ACC/AHA 2004 Guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction // *Circulation.*– 2008.– Vol. 117.– P. 296–329.
18. Erdmann J., Sun K.T., Masa P., Niederhauser H. Effects of exposure to altitude on men with coronary artery disease and impaired left ventricular function // *Amer. J. Cardiol.*– 1998.– Vol. 81.– P. 266–270.
19. Fabsitz R., Feinleib M. Geographic patterns in county mortality rates from cardiovascular diseases // *Amer. J. Epidemiol.*– 1980.– Vol. 111.– P. 315–328.
20. Faeh D., Gutzwiller F., Bopp M. Lower mortality from coronary heart disease and stroke at higher altitudes in Switzerland // *Int. J. Epidemiol.*– 2009.– Vol. 38.– P. 379–384.
21. Fang J., Madhavan S., Alderman M.H. The association between birthplace and mortality from cardiovascular causes among black and white residents of New York City // *New Engl. J. Med.*– 1996.– Vol. 335.– P. 1545–1551.
22. Faulhaber M., Flatz M., Gatterer H. et al. Prevalence of cardiovascular diseases among alpine skiers and hikers in the austrian alps high altitude // *Medicine & Biology.*– 2007.– Vol. 8.– P. 245–252.
23. Fiori G., Faccini F., Pettener D. et al. Relationships between blood pressure, anthropometric characteristic and blood lipid in high and low altitude population from central Asia // *Ann. Hum. Biol.*– 2000.– Vol. 27.– P. 19–28.
24. Fujimoto N., Matsubayashi K., Miyahara T. et al. The risk factors for ischemic heart disease in Tibetan highlanders // *Jpn. Heart J.*– 1989.– Vol. 30.– P. 27–34.
25. Furman M.I., Gore J.M., Anderson F.A. et al. GRACE Investigators. Elevated leukocyte count and adverse hospital events in patients with acute coronary syndromes: findings from the Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE) // *Amer. Heart J.*– 2004.– Vol. 147.– P. 42–48.
26. Gagnon D.R., Zhang T.J., Brand F.N., Kannel W.B. Hematocrit and the risk of cardiovascular disease – the Framingham study: a 34-year follow-up // *Amer. Heart J.*– 1994.– Vol. 127.– P. 674–682.
27. Gottlieb S., Fallavollita J., McDermott M. et al. Cigarette smoking and the age at onset of a first non-fatal myocardial infarction // *Coron. Artery Dis.*– 1994.– Vol. 5.– P. 687–694.
28. Grover R.F., Tucker C.E., McGroarty S.R., Travis R.R. The coronary stress of skiing at high altitude // *Arch. Intern. Med.*– 1990.– Vol. 150.– P. 1205–1208.
29. Gunaid A.A. Prevalence of known diabetes and hypertension in the Republic of Yemen // *East Mediterr Health J.*– 2002.– Vol. 8.– P. 374–385.
30. Halide M.E., Ali M.E., Ahmed E.K., Elkarib A.O. Pattern of blood pressures among high and low altitude residents of southern Saudi Arabia // *J. Hum. Hypertens.*– 1994.– Vol. 8.– P. 765–769.
31. Hamid Shafiq, Furrukh Seir, Sajid Mushtaq et al. Morphological changes in coronary arteries in cases of sudden cardiac death at high altitude // *Pak. J. Pathol. Apr.*– 2006.– Vol. 17.– P. 53–55.
32. Hauswirth C.B., Scheeder M.R., Beer J.H. High omega-3 fatty acid content in alpine cheese: the basis for an alpine paradox // *Circulation.*– 2004.– Vol. 109.– P. 103–107.
33. He J., Tell G.S., Tang Y.C. et al. Effect of migration on blood pressure: the Yi People Study // *Amer. J. Epidemiol.*– 1991.– Vol. 134.– P. 1085–1101.
34. Higgins J.P., Tuttle T., Higgins J.A. Altitude and the Heart: Is Going High Safe for Your Cardiac Patient? // *Amer. Heart J.*– 2010.– Vol. 159.– P. 25–32.
35. Howard G., Wagenknecht L.E., Burke G.L. et al. Cigarette smoking and progression of atherosclerosis: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study // *JAMA.*– 1998.– Vol. 279.– P. 119–124.
36. Hultgren H.N. Coronary heart disease and trekking // *J. Wilderness Med.*– 1990.– Vol. 1.– P. 154–161.
37. Jefferson J.A., Escudero E., Hurtado M.E. et al. Hyperuricemia, hypertension, and proteinuria associated with high-altitude polycythemia // *Amer. J. Kidney Dis.*– 2002.– Vol. 39.– P. 1135–1142.
38. Kerwin A.J. Observations on the heart size of natives living at high altitude // *Amer. Heart J.*– 1944.– Vol. 28.– P. 69–80.
39. Khanna P.K., Dham S.K., Hoon R.S. Exercise in an hypoxic environment as a screening test for ischaemic heart disease // *Aviat Space Environ. Med.*– 1976.– Vol. 47.– P. 1114–1117.
40. Krause R., Buhning M., Hopfenmuller W. et al. Ultraviolet B and blood pressure // *Lancet.*– 1998.– Vol. 352.– P. 709–710.
41. Leiber F., Kreuzer M., Nigg D. et al. A study on the causes for the elevated n-3 fatty acids in cows' milk of alpine origin // *Lipids.*– 2005.– Vol. 40.– P. 191–202.
42. Levine B.D., Zuckerman J.H., de Filippi C.R. Effect of high-altitude exposure in the elderly: the Tenth Mountain Division study // *Circulation.*– 1997.– Vol. 96.– P. 1224–1232.
43. Lewington S., Clarke R., Qizilbash N. et al. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies // *Lancet.*– 2002.– Vol. 360.– P. 1903–1913.
44. Lindqvist P.G., Epstein E., Olsson H. Does an active sun exposure habit lower the risk of venous thrombotic events? A D-lightful hypothesis // *J. Thromb. Haemost.*– 2009.– Vol. 7.– P. 605–610.
45. Mahfouz A.A., al Erian R.A. Hypertension in Asir region, south-western Saudi Arabia: an epidemiologic study // *Southeast Asian J. Trop. Med. Public. Health.*– 1993.– Vol. 24.– P. 284–286.
46. Meade T.W., Imeson J., Stirling Y. Effects of changes in smoking and other characteristics on clotting factors and the risk of ischaemic heart disease // *Lancet.*– 1987.– Vol. 2.– P. 986–988.
47. Mirrakhimov M.M., Rafibekova Zh.S., Dzhumagulova A.S. et al. Prevalence and clinical peculiarities of essential hypertension in population living at high altitude // *Cor. Vasa.*– 1985.– Vol. 27.– P. 23–28.
48. Mohamed Ali Al-Huthi, Yahia Ahmed Raja'a, Mohammed Al-Noami, Abdul Rashid Abdul Rahman. Prevalence of coronary risk factors, clinical presentation, and complications in acute coronary syndrome patients living at high vs low altitudes in Yemen // *Med. Gen. Med.*– 2006.– Vol. 8.– P. 28.
49. Morgan B.J., Alexander J.K., Nicoli S.A., Brammell H.L. The patient with coronary heart disease at altitude: observations during acute exposure to 3100 meters // *J. Wildern. Med.*– 1990.– Vol. 1.– P. 147–153.
50. Morris R.W., Whincup P.H., Lampe F.C. et al. Geographic variation in incidence of coronary heart disease in Britain: the contribution of established risk factors // *Heart.*– 2001.– Vol. 86.– P. 277–283.
51. Mortimer E.A.Jr., Monson R.R., MacMahon B. Reduction in mortality from coronary heart disease in men residing at high altitude // *New Engl. J. Med.*– 1977.– Vol. 296.– P. 581–585.
52. Okin J.T. Response of patients with coronary heart disease to

- exercise at varying altitudes // *Adv. Cardiology.*– 1970.– Vol. 5.– P. 92–96.
53. Pasini G.F., Donato F., Buizza M.A. et al. Prevalence of risk factors for coronary heart disease in a mountain community in northern Italy // *G. Ital. Cardiol.*– 1999.– Vol. 29.– P. 891–897.
54. Possick S.E., Barry M. Evaluation and management of the cardiovascular patient embarking on air travel // *Ann. Intern. Med.*– 2004.– Vol. 141.– P. 148–154.
55. Roach R.C., Houston C.S., Honigman B. et al. How well do older persons tolerate moderate altitude? // *West J. Med.*– 1995.– Vol. 162.– P. 32–36.
56. Rosengren A., Wallentin L.K., Gitt A. et al. Sex, age, and clinical presentation of acute coronary syndromes // *Eur. Heart J.*– 2004.– Vol. 25.– P. 663–670.
57. Schmid J.P., Noveanu M., Gaillet R. et al. Safety and exercise tolerance of acute high altitude exposure (3454 m) among patients with coronary artery disease // *Heart.*– 2006.– Vol. 92.– P. 920–925.
58. Sharma S. Clinical, biochemical, electrocardiographic and noninvasive hemodynamic assessment of cardiovascular status in natives at high to extreme altitudes (3000 m–5500 m) of the Himalayan region // *Ind. Heart J.*– 1990.– Vol. 42.– P. 375–379.
59. Temte J.L. Elevation of serum cholesterol at high altitude and its relationship to hematocrit // *Wilderness Environ Med.*– 1996.– Vol. 7.– P. 216–224.
60. Wolf E.E., Selland M.A., Mazzeo R.S., Reeves J.T. Systemic hypertension at 4,300 m is related to sympathoadrenal activity // *J. Appl. Physiol.*– 1994.– Vol. 76.– P. 1643–1650.
61. Wu T., Wang X., Wei C. et al. Hemoglobin levels in Qinghai-Tibet: different effects of gender for Tibetans vs. Han // *Appl. Physiol.*– 2005.– Vol. 98.– P. 598–604.
62. Wyss C.A., Koepfli P., Fretz G. et al. Influence of altitude exposure on coronary flow reserve // *Circulation.*– 2003.– Vol. 108.– P. 1202–1207.
63. Yaron M., Hultgren H.N., Alexander J.K. Low risk of myocardial ischemia in the elderly visiting moderate altitude // *Wilderness Environ Med.*– 1995.– Vol. 6.– P. 20–28.
64. Zittermann A., Schleithoff S.S., Koerfer R. Putting cardiovascular disease and vitamin D insufficiency into perspective // *Brit. J. Nutr.*– 2005.– Vol. 94.– P. 483–492.

Надійшла 27.09.2012 р.

Specialities of ischemic heart disease in mountain conditions: prevalence of risk factors, specialities of adaptation, morbidity and mortality

M.V. Rishko, O.O. Kutsyn

The data on prevalence of risk factors of ischemic heart disease (IHD) in mountain conditions, clinical implications of acute and chronic IHD, condition and frequency of coronary arteries involvement are reviewed. The authors performed analysis and described possible reasons of lower mortality rate due to IHD among highlanders.