



Міхеєнко О., Чхайло М., Жамардїй В., Літвінов П. Рухова активність і здоров'я серцево-судинної системи. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2024. Том 12, № 8. С. 53-58. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i8-007>.

Mikheienko O., Chkhailo M., Zhamardii V., Litvinov P. Rukhova aktyvnist i zdorovia sertsevo-sudynnoi systemy [Movement activity and health of the cardiovascular system]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2024. Vol. 12, No 8. S. 53-58. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i8-007>.

УДК 796.012.1+613.9]:612.1

DOI: 10.31110/2616-650X-vol12i8-007

Олександр МІХЕЄНКО¹, Микола ЧХАЙЛО², Валерій ЖАМАРДІЙ³, Петро ЛІТВІНОВ⁴

^{1,2}Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна

³Полтавський державний медичний університет, Україна

⁴Полтавський державний аграрний університет, Україна

¹ <https://orcid.org/0000-0001-5209-0755>

mixeenkozlfr@gmail.com

² <https://orcid.org/0000-0002-7368-5202>

nikchkh@gmail.com

³ <https://orcid.org/0000-0002-3579-6112>

Shamardi@ukr.net

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-5312-9081>

petro.litvinov@pdau.edu.ua

РУХОВА АКТИВНІСТЬ І ЗДОРОВ'Я СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

Анотація. Корисна дія фізичних вправ як оздоровчого (лікувального) засобу доведена багатьма дослідженнями і не викликає сумнівів. Водночас не припиняються дискусії серед науковців щодо обсягів рухової активності, інтенсивності виконання вправ, доцільності використання того чи іншого різновиду фізичного навантаження в аспекті впливу на здоров'я людини в цілому і, особливо, серцево-судинної системи як однієї з головних ланок організму, яка визначає здоров'я, якість і тривалість життя. Результати ряду наукових досліджень дають суперечливі дані стосовно цих питань. Наприклад, у розряд дискусійних перейшло твердження, що спортивні навантаження руйнують здоров'я і зменшують тривалість життя. Метою нашого дослідження є формування уявлення про оптимальний обсяг, інтенсивність, специфіку (різновиди) фізичного навантаження для забезпечення здоров'я серцево-судинної системи і тривалого активного довголіття. Деякі експерти припускають, що досягнення екстремальних рівнів підготовленості з використанням інтенсивних вправ може спровокувати виникнення серцево-судинних захворювань і збільшити ризик раптової смерті. Водночас існують дані, які показали поступове зниження смертності в залежності від збільшення кардіореспіраторної дієздатності, але не виявили її верхнього порогу, за яким ризики почали б зростати. Іншими словами, автори цих досліджень не знайшли доказів, які свідчили б про шкоду, пов'язану з екстремальним рівнем фізичної підготовки. Таким чином, для середньостатистичної людини індустріального суспільства більш актуальною постає проблема недостатнього рівня фізичного навантаження, аніж не надмірного. Одним з ключових питань в контексті здоров'я серцево-судинної системи є особливості впливу фізичних вправ різної спрямованості. Дослідники намагаються краще зрозуміти ступінь причетності сприяння медіаторам здоров'я серцево-судинної системи аеробної підготовленості і м'язової сили.

Ключові слова: рухова активність; фізичні вправи; фізичне навантаження; здоров'я; серцево-судинна система.

Oleksandr MIKHEIENKO¹, Mykola CHKHAILO², Valeriy ZHAMARDIY³, Petro LITVINOV⁴

^{1,2}Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko, Sumy, Ukraine

³Poltava State Medical University, Poltava, Ukraine

⁴Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine

¹ <https://orcid.org/0000-0001-5209-0755>

mixeenkozlfr@gmail.com

² <https://orcid.org/0000-0002-7368-5202>

nikchkh@gmail.com

³ <https://orcid.org/0000-0002-3579-6112>

Shamardi@ukr.net

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-5312-9081>

petro.litvinov@pdau.edu.ua

MOVEMENT ACTIVITY AND HEALTH OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM

Abstract. The beneficial effect of physical exercises as a health (treatment) tool has been proven by many studies and is beyond doubt. At the same time, discussions among scientists about the amount of motor activity, the intensity of exercises, the expediency of using this or that type of physical activity in terms of the impact on human health in general and, especially, the cardiovascular system as one of the main links of the body, which determine health, quality and life expectancy. After all, the results of several scientific studies provide contradictory data on these issues. For example, the statement that sports activities destroy health and reduce life expectancy has become debatable. The purpose of our research is to form an idea about the optimal amount, intensity, and specificity (types) of physical activity to ensure the health of the cardiovascular system and long active longevity. Some experts suggest that reaching extreme levels of fitness using intense exercise can trigger cardiovascular disease and increase the risk of sudden death. At the same time, some data showed a gradual decrease in mortality depending on the increase in cardiorespiratory efficiency but did not reveal its upper threshold, after which the risks

would begin to increase. In other words, the authors of these studies found no evidence of harm associated with extreme levels of physical fitness. Thus, for the average person in an industrial society, the problem of an insufficient level of physical activity becomes more relevant than not an excessive one. One of the key issues in the context of the health of the cardiovascular system is the specifics of the impact of physical exercises of different orientations. Researchers are trying to better understand the extent to which aerobic fitness and muscle strength are involved in promoting cardiovascular health mediators.

Keywords: motor activity; physical exercises; physical activity; health; cardiovascular system.

Постановка проблеми. Рух як чинник природної діяльності людини, підвладний свідомому керуванню, відкриває можливості для виконання найрізноманітніших побутових і професійних завдань, реалізації життєвих планів. Водночас з біологічного погляду рухова активність і робота м'язів супроводжуються активізацією колосальної кількості різноманітних фізіологічних процесів, які відіграють важливу роль для нормальної життєдіяльності організму. Сьогодні добре доведено, що фізичні вправи мають величезне значення для фізичного та психічного здоров'я людини, а фізична бездіяльність має високу кореляцію з підвищеним ризиком передчасної смертності [1–4]. Особливого значення набуває дана проблема, якщо йдеться про здоров'я серцево-судинної системи, яка, як виявляється, є найбільш вразливою ланкою людського організму. Як відомо, саме захворювання серцево-судинної системи є головною причиною смертності в усьому світі [5]. Такий стан речей, значною мірою, зумовлений браком рухової активності [6, 7]. Натомість систематичні заняття фізичними вправами здатні значно покращити ситуацію [6, 8]. За період свого існування людство накопичило величезний теоретичний і практичний досвід у сфері фізичної культури, спорту, фізичної терапії та реабілітації, але організаційно-методичні аспекти побудови занять фізичними вправами в залежності від мети (оздоровлення, лікування, відновлення втрачених функцій, корекції тілесних характеристик, розвитку фізичних якостей, досягнення спортивних результатів тощо) мають багато неоднозначних, іноді суперечливих моментів та шляхів їх вирішення, а отже, залишаються в центрі уваги науковців.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із найбільш дискусійних питань є твердження, що спортсмени високої кваліфікації надмірними і виснажливими навантаженнями руйнують своє здоров'я і зменшують тривалість свого життя. Є дослідження, які дійсно підтверджують цю точку зору. Автори одного з них поставили за мету дослідити зв'язок між бігом підтюпцем і довгостроковою смертністю від усіх причин. Згідно із попередніми даними фізично активні люди мають принаймні на 30% нижчий ризик смерті порівняно з неактивними. Однак, оскільки найбільш сприятлива для здоров'я і довголіття доза фізичних вправ, зокрема бігових навантажень, залишалася невідомою, дослідники поставили завдання більш конкретно вивчити вплив темпу, кількості та частоти пробіжок. Отримані дані вказали на U-подібний зв'язок між смертністю від усіх причин і дозою бігового навантаження. Легкі та помірні пробіжки асоційовані з нижчим рівнем смертності порівняно з тими, хто не займається бігом, натомість інтенсивні бігові навантаження показали результат, який статистично не відрізнявся від рівня смертності тих, хто не займався бігом. Найменший ризик смертності мали учасники, які бігали підтюпцем від 1 до 2,4 годин на тиждень. Оптимальна частота пробіжок становила 2-3 рази на тиждень. Оптимальний темп – повільний або середній [9].

Продовжуючи вивчати зв'язок між тижневою кількістю годин занять спортом і смертністю від усіх причин, автори попереднього дослідження фактично підтвердили U-подібну залежність між тривалістю спортивних занять та смертністю від серцево-судинних захворювань та інших причин. Згідно із результатами дослідження найменші ризики спостерігалися у тих, хто займався в межах від 2,6 до 4,5 годин на тиждень, а підвищений ризик смертності був у тих, хто або зовсім не приділяв уваги фізичним вправам, або тренувався надто багато. Отже, висновують дослідники, необхідно заохочувати участь у спортивних заходах, але слід враховувати потенційні ризики надмірних спортивних навантажень [10].

Водночас результати мета-аналізу, метою якого було вивчення зв'язку між фізичним навантаженням і тривалістю життя 165 тис. колишніх елітних спортсменів олімпійського та світового рівня, спростовують дані про те, що систематично виконувані фізичні вправи високої інтенсивності однозначно шкідливі для здоров'я і можуть призвести до більшої ймовірності передчасної смертності або збільшення частоти несприятливих серцево-судинних подій. Більше того, у всіх спортсменів в середньому (без поділу на види спорту) спостерігався нижчий ризик смертності порівняно зі звичайними людьми у чоловіків на 31%, а у жінок на 49%! Також було з'ясовано, що тривалість життя елітних марафонців в середньому на 4,3 роки більша, ніж у звичайних людей, у олімпійців, які займаються видами спорту на витривалість – на 6,3 роки, а велосипедистів Тур де Франс – на 8 років більша, ніж у середньому по популяції. Спортсмени, які займаються спортом на витривалість демонструють кращі результати за тривалістю життя порівняно із загальною популяцією, що пояснюється високою функціональною спроможністю кардіореспіраторної системи [11].

Зважаючи на досить суперечливі дані наведених вище досліджень, природно виникає питання: а скільки ж треба тренуватися, щоб зменшити ризик захворюваності і жити довше? Фахівці рекомендують як норму фізичного навантаження в межах 150-300 хв. на тиждень помірної фізичної активності або 75-150 хв. на тиждень інтенсивної фізичної активності, або еквівалентну комбінацію

обох [12]. Тобто, згідно із цими рекомендаціями, наприклад, бігові навантаження впродовж більше, ніж 150 хв. на тиждень вважаються надмірними, тобто такими, що шкодять здоров'ю.

Водночас у 2022 році з'явилися нові дані щодо найбільш сприятливого обсягу фізичних навантажень протягом тижня. Для виявлення взаємозв'язку між довгостроковою фізичною активністю і смертністю від серцево-судинних захворювань та інших причин дослідники спостерігали за 116 тисячами осіб протягом 30 років. У результаті було з'ясовано, що учасники, які дотримувалися рекомендованих норм фізичної активності порівняно з тими, хто зовсім не тренується мали на 19% нижчу смертність від усіх причин, на 31% нижчу смертність від серцево-судинних захворювань, і на 15% нижчу смертність, не пов'язану із серцево-судинними захворюваннями. Учасники, фізичне навантаження яких у 2-4-рази перевищувало рекомендований мінімум (150-300 хв/тиждень інтенсивної фізичної активності), мали додатково нижчу смертність, а саме: на 21-23% нижчу від усіх причин, на 27-33% нижчу від серцево-судинних захворювань і на 19% нижчу від інших захворювань. Також було встановлено, що більш високі рівні довгострокової інтенсивної фізичної активності у вільний час (≥ 300 хв/тиждень) або помірної фізичної активності (≥ 600 хв/тиждень) не призвели до подальшого зниження смертності або шкоди від усіх причин, серцево-судинних захворювань та інших захворювань. Автори стверджують, що майже максимальний зв'язок із нижчою смертністю був досягнутий за умов виконання $\approx 150-300$ хв/тиждень інтенсивної фізичної активності, 300-600 хвилин/тиждень помірної фізичної активності або еквівалентної комбінації обох [13].

Мета дослідження: сформулювати уявлення про оптимальний обсяг, інтенсивність, специфіку (різновиди) фізичного навантаження у контексті забезпечення здоров'я серцево-судинної системи і збільшення тривалості активного довголіття.

Методи дослідження: аналіз та узагальнення результатів найбільш авторитетних наукових досліджень, пов'язаних з вивченням взаємозв'язку рухової активності і здоров'я людини, зокрема, впливом різних видів фізичного навантаження на серцево-судинну систему.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасні наукові дані повсякчас підтверджують, що фізична активність і фітнес є одним з найважливіших чинників здоров'я, особливо дихальної і серцево-судинної системи. Однак саме аеробна підготовленість відіграє найбільш важливу роль у забезпеченні нормальної життєдіяльності всіх органів і систем, і тісно пов'язана з тривалістю життя. Було доведено, що ризик смертності для людей з низькою фізичною підготовкою у 4 рази вищий порівняно з тими, хто мав дуже високий рівень тренуваності. Цікавим є те, що дослідники не спостерігали збільшення ризику для осіб з екстремальним рівнем фізичної форми. Низький рівень тренуваності становив значно більший ризик, ніж будь-який з інших розглянутих факторів ризику для серцево-судинної системи [14].

З метою оцінити зв'язок смертності від усіх причин і підготовленістю кардіореспіраторної система було проведено дослідження з тестуванням на біговій доріжці. Згідно із результатами кардіореспіраторна підготовленість обернено пов'язана з довгостроковою смертністю, тобто найбільший рівень функціональної дієздатності кардіореспіраторної системи асоціюється з найбільшою тривалістю життя. У цій роботі також не було виявлено верхньої межі користі від підвищення рівня аеробної підготовленості, тобто не було доказів, які б свідчили про відносну шкоду, пов'язану з екстремальним рівнем фізичної підготовки. У порівнянні з найнижчими показниками, елітні результати асоціювалися зі зниженням ризику смертності на 80%. Автори зазначають, що досягнення та підтримка високого рівня аеробної підготовленості особливо важлива для літніх пацієнтів (віком ≥ 70 років) і пацієнтів з гіпертензією. Кардіореспіраторна підготовленість є змінюваним показником [15]. Ці дані узгоджуються з результатами попередніх досліджень, згідно з якими низький рівень фізичної тренуваності є серйозним фактором ризику як для чоловіків, так і для жінок, натомість вищий рівень фізичної підготовки зменшує смертність від усіх причин, головним чином внаслідок зниження кількості серцево-судинних захворювань і раку [16].

Звісно, фізичні вправи навантажують опорно-руховий апарат, серцево-судинну і дихальну системи, а отже, висувають до них певні вимоги. Цей факт спонукав деяких експертів висловити припущення, що досягнення екстремальних рівнів підготовленості та інтенсивна фізична активність можуть збільшити ризик раптової смерті внаслідок серцево-судинних захворювань [17]. Утім автори одного з досліджень, спостерігаючи поступове зниження смертності в залежності від збільшення кардіореспіраторної дієздатності, проте не виявили її верхнього порогу, за яким ризики почали б зростати. Цей висновок вони навіть відобразили у назві статті: "Немає доказів верхнього порогу переваги смертності при високих рівнях кардіореспіраторної підготовленості" [18].

Очевидно природа настільки надійно "сконструювала" людський організм, а еволюційний процес сприяв пристосуванню нашого тіла до такого широкого діапазону рухових навантажень, як за обсягом, так і за інтенсивністю, що виявити верхню межу їх реалізації, за якою спостерігалася б шкода для здоров'я, досить складно навіть у випадках застосування надпотужних фізичних навантажень, характерних для спортивної діяльності. Результати аналізу скелетних останків наших пращурів дали

зможу стверджувати, що їхня м'язова сила та аеробна підготовленість були подібними до тих, які сьогодні мають найкращі спортсмени, а час помірної та інтенсивної фізичної активності дорівнював приблизно 135 хвилин на день, що більше, ніж у 6 разів перевищує сучасні рекомендовані норми у 150 хв/тиждень. Сьогодні навіть цієї скромної мети досягають лише близько 20% сучасного населення [19]. Таким чином, можна стверджувати, що для сучасного суспільства більш актуальною є проблема недостатнього рівня фізичного навантаження, аніж надмірного. Звісно, на заняттях фізичними вправами трапляються різні прикрі випадки (травми, забої, недовантаження одних груп м'язів і перевантаження інших, різноманітні ускладнення), але вони, як правило, спричинені порушенням методичних принципів та правил організації проведення занять, а отже, звинувачувати в цьому фізичні вправи безпідставно.

Автори мета-аналізу сукупних даних епідеміологічних досліджень фізичної активності та первинної профілактики ішемічної хвороби серця звернули увагу на те, що у попередніх оглядах використовувалися лише якісні оцінки (помірна та висока фізична активність), але у жодному огляді не було кількісно визначено конкретну кількість фізичної активності, необхідної для зниження ризику ішемічної хвороби серця для оцінки співвідношення доза-реакція. Особи, які займалися фізичною активністю середньої інтенсивності у вільний час еквівалентом 150 хв/тиждень мали на 14% нижчий ризик ішемічної хвороби серця порівняно з тими, хто повідомив про відсутність фізичної активності у вільний час. Ті, хто займався фізичною активністю середньої інтенсивності у вільний час еквівалентом 300 хв/тиждень мали на 20% нижчий ризик. Більш високі рівні фізичної активності зменшували відносні ризики. Люди, які були фізично активними на рівні, меншому за мінімальний, також мали значно менший ризик ішемічної хвороби серця. Спостерігалася різниця за статтю: асоціація була сильнішою серед жінок, ніж чоловіків. Учасники, фізична активність яких була на рівні меншому, ніж рекомендований мінімум, все ж мали значно нижчий ризик ішемічної хвороби серця порівняно з тими, хто зовсім не займався фізичною активністю. Такі результати спонукали авторів сформулювати дві ключові тези: "незначна фізична активність краще, ніж повна її відсутність" і "більше фізичної активності дає додаткову користь" [20].

Одним з ключових питань в аспекті здоров'я є аналіз особливостей впливу фізичних вправ різної спрямованості на серцево-судинну систему. Безперечно, рух будь-якого характеру впливає на діяльність серця, але специфіка впливу вправ на силу і на витривалість суттєво відрізняється. Силові вправи виконуються переважно за участі білих (швидких) волокон м'язів, які здатні працювати нетривалий час і без участі кисню, тому серце, особливо на момент виконання самої вправи, суттєво не підвищує частоту скорочень. Серцевий м'яз більше активізується вже у період відпочинку для того, щоб забезпечити м'язи, які вже виконали роботу, поживними речовинами, киснем і вивести метаболіти. Оскільки силові вправи порівняно з вправами на витривалість недовготривалі, тому і частота серцевих скорочень підвищується на досить обмежений час. Однак, важливою особливістю силових вправ, яка кардинально відрізняє їх від аеробно-циклічних навантажень в аспекті їх впливу на організм, є те, що в момент м'язового напруження значно зростає артеріальний тиск, який стає чинником специфічного навантаження для серця і судин. Сьогодні відомо, до яких значень може підвищуватися артеріальний тиск в момент екстремальних силових напружень. Дослідники вимірювали тиск у досвідчених бодібілдерів під час виконання ними силових вправ. Артеріальний тиск, як систолічний, так і діастолічний, швидко підвищувався до дуже високих значень, а найбільші пікові стрибки спостерігалися під час жиму двома ногами. Середнє значення для групи сягало 320/250 мм рт. ст., а в одного учасника навіть перевищив 480/350 мм рт. ст. [21].

Серцевий м'яз на силові напруження і спричинені ними підвищення тиску реагує тим, що нарощує товщину стінок, але об'єм серця і, відповідно, здатність забезпечувати інтенсивність кровообігу майже не збільшуються. Натомість аеробно-циклічні вправи, навпаки, сприяють збільшенню об'єму серця без потовщення стінок, адже в цьому випадку організм потребує постійного надходження великої кількості насиченої киснем крові до активно працюючих м'язів протягом відносно тривалого часу виконання вправи. Залучаючи до роботи великий масив м'язів, аеробно-циклічні навантаження підвищують резерви кардіореспіраторної системи, яка вважається фундаментальним чинником здоров'я. Активне і скоординоване функціонування серцево-судинної і дихальної систем під час виконання вправ на витривалість розгортає низку фізіологічних процесів, які призводять до залучення в активний кровообіг резервної ("лінійної") крові, збільшення кількості відкритих капілярів, активізації процесів метаболізму, врівноваження процесів збудження-гальмування, підвищення рівня максимального споживання кисню і багато інших, відомих і невідомих на сьогодні реакцій організму, причетних до формування оздоровчого ефекту.

Отже, фізична активність і фізична підготовленість пов'язані з великою кількістю медіаторів здоров'я серцево-судинної системи, таких як артеріальний тиск, рівень глюкози в крові, ліпідний профіль, частота серцевих скорочень у спокої, функція ендотелію, парасимпатичний тонус, схильність до тромбозу тощо. Водночас дослідники не припиняють спроби краще зрозуміти ступінь причетності і

сприяння медіаторам здоров'я серцево-судинної системи аеробної підготовленості і м'язової сили. Так, у дослідженні асоціації аеробної підготовленості та максимальної м'язової сили з метаболітами у молодих чоловіків було оцінено зв'язок між аеробною підготовленістю, м'язовою силою і метаболомними маркерами здоров'я серцево-судинної системи. Отримані дані виявили наявність зв'язку аеробної підготовленості з основним окисним метаболізмом ліпідів, пов'язаним зі зниженням кардіометаболічного ризику. Подібних асоціацій м'язової сили з метаболомними маркерами здоров'я серцево-судинної системи не спостерігалось. Результати цього дослідження дають підстави стверджувати, що аеробна підготовленість значно більше впливає на маркери здоров'я серцево-судинної системи, ніж силова [22].

Регулярні тренування на витривалість є ефективним засобом для підтримки метаболічного здоров'я та профілактики багатьох вікових хронічних захворювань. Основним механізмом старіння вважається клітинне старіння. Старіючі клітини накопичуються з часом і призводять до різноманітних вікових патологій від нейродегенеративних розладів до раку. Чи впливають тривалі інтенсивні тренування на накопичення пов'язаного з віком клітинного старіння, досі неясно. Дослідники з'ясували, що класичні маркери старіння p16 та IL-6 були помітно вищими в слизовій оболонці товстої кишки людей середнього та старшого віку з надлишковою вагою, порівняно з молодими людьми, які вели малорухливий спосіб життя, але ця відмінність була значно меншою у бігунів на витривалість того ж віку. Спостерігалася лінійна кореляція між рівнем p16 і співвідношенням тригліцеридів і ЛПВЩ, маркером ризику розвитку аденоми товстої кишки та кардіометаболічної дисфункції. Результати дослідження свідчать про те, що з віком регулярні вправи на витривалість здатні запобігати накопиченню старіючих клітин у чутливих до раку тканинах, таких як слизова оболонка товстої кишки [23].

Проблема вибору різновиду фізичних вправ та їх комбінації цікавить багатьох науковців. Поставивши за мету порівняти вплив на фактори ризику для серцево-судинної системи окремо аеробних вправ, силових і комбінованих тренувань, дослідники оцінювали периферичний і центральний артеріальний тиск, кардіореспіраторну форму, м'язову силу, склад тіла, рівень глюкози в крові та ліпідів. Шістьдесят дев'ять дорослих (середній вік 58 років) з підвищеним артеріальним тиском або гіпертонією, надмірною вагою/ожирінням через малорухливий спосіб життя були рандомізовані до однієї з трьох 8-тижневих програм фізичних вправ або контрольної групи без фізичних вправ. Учасники в усіх трьох групах мали однакову загальну тривалість занять (3 дні на тиждень, тривалість одного заняття 60 хв.), але перша група займалася аеробними вправами, друга – силовими, третя поєднувала аеробні навантаження із силовими по 30 хв. кожного. Результати дослідження показали, що найбільше зниження факторів ризику серцево-судинних захворювань відбулося у групі, яка практикувала комбіноване тренування. Серед осіб із підвищеним ризиком серцево-судинних захворювань саме поєднання аеробних навантажень із силовими показало комплексні переваги для серцево-судинної системи порівняно з аеробними або силовими [24]. Результати оцінки впливу аеробних, силових і комбінованих тренувань на рівень гемоглобіну A1c у пацієнтів з діабетом 2 типу, дали підстави стверджувати, що і аеробні, і силові тренування покращують глікемічний контроль, але найбільшу ефективність мають комбіновані заняття, в яких поєднувалися аеробні і силові навантаження [25].

У більшості досліджень, які оцінюють рівень та якість фізичної активності у взаємозв'язку із захворюваністю і смертністю, як правило, не беруться до уваги короткочасні сплески інтенсивної фізичної активності, які можуть бути частиною повсякденного життя, а не такі, що виконуються спеціально як тренування у вільний час. У дослідженні було показано, що всього 3 серії інтенсивних вправ, тривалістю 1-2 хв. кожна, знижують ризик смертності від усіх випадків і раку на 38-40%, а ризик виникнення серцево-судинних захворювань знижується на 48-49%! Більше того, середня тривалість інтенсивних вправ 4,4 хв. на день була пов'язана зі зниженням ризику смертності від усіх причин і раку на 26-30%, а також зниженням ризику смертності від серцево-судинних захворювань на 32-34%. І для цього не обов'язково йти у спортзал чи навіть вдома розкласти килимок, достатньо просто швидко піднятися сходами чи підбігти до зупинки, щоб встигнути на автобус. Отримані результати вказують на те, що короткочасні сплески інтенсивної фізичної активності тих, хто не займається спортом, викликають ефекти, подібні до тих, хто займається спортом. У зв'язку з цим висловлюється припущення, що короткочасні інтенсивні вправи можуть бути корисною альтернативою для людей, які не можуть або не хочуть займатися спортом [26]. Звісно, не можна ставити знак "дорівнює" між ефективністю повноцінних, систематичних, побудованих з дотриманням усіх основних методичних прийомів і принципів організації спортивних тренувань, і впливом короткочасних, безсистемних, спонтанних сплесків фізичної активності. Однак дане дослідження може бути свідченням того, що природа у своєму намірі забезпечити здорове функціонування організму людини виявляє гнучкість і благотворно відгукується на будь-які прояви нашої активності.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Аналіз сучасних наукових даних дає підстави стверджувати, що фізичні вправи різної спрямованості по-різному впливають на організм, виявляють специфічні функціональні характеристики. Існує багато даних, які доводять, що найбільш

потужний оздоровчий ефект виявляють вправи на витривалість, однак це не означає, що ігнорування інших різновидів вправ буде кращим варіантом оздоровчої чи лікувальної програми. Правильне застосування комплексу вправ різної спрямованості залучає значно більший спектр механізмів оздоровчого впливу, а отже, виявляє більшу ефективність, ніж однобічне використання одного різновиду фізичного навантаження, навіть якщо це аеробно-циклічні вправи. Перспективи подальших досліджень пов'язані з вивченням впливу занять фізичними вправами з урахуванням індивідуальних особливостей організму конкретної людини.

References

1. Paffenbarger R. S., Lee I. M. A natural history of athleticism, health and longevity. *J Sports Sci.* 1998. №16. P. 31–45.
2. Sharma S., Merghani A., Mont L. Exercise and the heart: the good, the bad, and the ugly. *Eur Heart J.* 2015. №36(23). P. 1445–1453.
3. Lee I. M., Hsieh C. C., Paffenbarger R. S. Jr. Exercise intensity and longevity in men. *The Harvard Alumni Health Study. JAMA.* 1995. №273. P. 1179–1184.
4. Gremeaux V., Gayda M., Lepers R., Sosner P., Juneau M., Nigam A. Exercise and longevity. *Maturitas.* 2012. №73(4). P. 312–317.
5. Roser M., Ritchie H. Cancer. Our World in Data 2019 [cited 2019 03.12.2019]. URL: <https://ourworldindata.org/cancer>. Accessed 31 Aug 2024.
6. Al-Mallah M.H., Sakr S., Al-Qunaibet A. Cardiorespiratory fitness and cardiovascular disease prevention: an update. *Curr Atheroscler Rep.* 2018. Vol 16, № 20(1). P. 1.
7. Nystoriak M. A., Bhatnagar A. Cardiovascular effects and benefits of exercise. *Front Cardiovasc Med.* 2018. №28(5). P. 135.
8. Sarna S., Kaprio J., Kujala U. M., Koskenvuo M. Health status of former elite athletes. *The Finnish experience. Aging (Milano).* 1997. №9(1-2). P. 35–41.
9. Schnohr P., O'Keefe J. H., Marott J. L., Lange P., Jensen GB. Dose of jogging and long-term mortality: the Copenhagen City Heart Study. *J Am Coll Cardiol.* 2015. Vol. 10, №65(5). P. 411–419.
10. Schnohr P., O'Keefe J. H., Lavie C. J., Holtermann A., Lange P., Jensen G. B., Marott J. L. U-shaped association between duration of sports activities and mortality: Copenhagen City Heart Study. *Mayo Clin Proc.* 2021. №96. P. 3012–3020.
11. Runacres A., Mackintosh K. A. McNarry M. A. Health Consequences of an Elite Sporting Career: Long-Term Detriment or Long-Term Gain? A Meta-Analysis of 165,000 Former Athletes. *Sports Medicine.* 2021. №51. P. 289–301.
12. Piercy K. L., Troiano R. P., Ballard R. M., Carlson S. A., Fulton J. E., Galuska D. A., George S. M., Olson R. D. The physical activity guidelines for Americans. *Jama.* 2018. №320. P. 2020–2028.
13. Lee D. H., Rezende L. F. M., Joh H. K., Keum N., Ferrari G., Rey-Lopez J. P., Rimm E. B., Tabung F. K., Giovannucci E. L. Long-Term Leisure-Time Physical Activity Intensity and All-Cause and Cause-Specific Mortality: A Prospective Cohort of US Adults. *Circulation.* 2022. №146(7). P. 523–534.
14. Kokkinos P., Faselis C., Samuel I. B. H., Pittaras A., Doumas M., Murphy R., Heimal M. S., Sui X., Zhang J., Myers J. Cardiorespiratory Fitness and Mortality Risk Across the Spectra of Age, Race, and Sex. *J Am Coll Cardiol.* 2022. Vol. 9. №80(6). P. 598–609.
15. Mandsager K., Harb S., Cremer P., Phelan D., Nissen S. E., Jaber W. Association of Cardiorespiratory Fitness With Long-term Mortality Among Adults Undergoing Exercise Treadmill Testing. *JAMA Netw Open.* 2018. №1(6). P. e183605.
16. Blair S. N., Kohl H. W. III, Paffenbarger R. S. Jr., Clark D. G., Cooper K. H., Gibbons L. W. Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women. *JAMA.* 1989. №262(17). P. 2395–2401.
17. Thompson P. D., Franklin B. A., Balady G. J., et al; American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; American Heart Association Council on Clinical Cardiology; American College of Sports Medicine. Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation.* 2007. №115(17). P. 2358–2368.
18. Feldman D. I., Al-Mallah M. H., Keteyian S. J., et al. No evidence of an upper threshold for mortality benefit at high levels of cardiorespiratory fitness. *J Am Coll Cardiol.* 2015. №65(6). P. 629–630.
19. Konner M., Eaton S. B. Hunter-gatherer diets and activity as a model for health promotion: Challenges, responses, and confirmations. *Evol Anthropol.* 2023. №32(4). P. 206–222.
20. Sattelmair J., Pertman J., Ding E. L., Kohl H. W. III, Haskell W., Lee I-M. Dose response between physical activity and risk of coronary heart disease: a meta-analysis. *Circulation.* 2011. №124(7). P. 789–795.
21. MacDougall J. D., Tuxen D., Sale D. G., Moroz J. R., Sutton J. R. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *J Appl Physiol.* 1985. №58(3). P. 785–790.
22. Kujala U., Vaara J., Kainulainen H., Vasankari T., Vaara E., Kyröläinen H. Associations of aerobic fitness and maximal muscular strength with metabolites in young men. *JAMA Netw Open.* 2019. №2(8). P. e198265.
23. Demaria M., Bertozzi B., Veronese N., Spelta F., Cava E., Tosti V., Piccio L., Early D. S., Fontana L. Long-term intensive endurance exercise training is associated to reduced markers of cellular senescence in the colon mucosa of older adults. *NPJ Aging.* 2023. Vol. 27, №9(1). P. 3.
24. Schroeder E. C., Franke W. D., Sharp R. L., Lee D. C. Comparative effectiveness of aerobic, resistance, and combined training on cardiovascular disease risk factors: a randomized controlled trial. *PLoS ONE.* 2019. №14(1). P. e0210292.
25. Sigal R. J., Kenny G. P., Boulé N. G., et al. Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Ann Intern Med.* 2007. №147(6). P. 357–369.
26. Stamatakis E., Ahmadi M. N., Gill J. M. R., Thøgersen-Ntoumani C., Gibala M. J., Doherty A., Hamer M. Association of wearable device-measured vigorous intermittent lifestyle physical activity with mortality. *Nat Med.* 2022. №28(12). P. 2521–2529.