

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ДИХАЛЬНОЇ ТА СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМ ЛЮДЕЙ, ЩО ЖИВУТЬ З ВІЛ НА СТАДІЇ СНІДУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ПОКРАЩЕННЯ МЕТОДАМИ І ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ

THE FUNCTIONAL CAPACITY OF THE RESPIRATORY AND CARDIOVASCULAR SYSTEMS OF PEOPLE LIVING WITH HIV AT THE STAGE OF AIDS AND THE PROSPECTS FOR ITS IMPROVEMENT BY METHODS AND MEANS OF PHYSICAL THERAPY

Орфін А. Я.¹, Мазепа М. А.²

¹Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського,
КНП ЛОР «Львівська обласна інфекційна клінічна лікарня»,
м. Львів, Україна

²Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського,
м. Львів, Україна

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.13.7>

Анотації

Мета: вивчити функціональний стан дихальної та серцево-судинної систем ЛЖВ на стадії СНІДу для вибору раціональної програми тренувань.

Матеріали: у дослідження було включено 24 ВІЛ-інфікованих пацієнтів на стадії СНІДу на амбулаторному етапі лікування.

Для оцінки функціонального стану (ФС) дихальної системи визначали: частоту дихання, SpO₂, проби Штанге та Генчі, життєву ємність легень (ЖЄЛ).

Вираховували індекс гіпоксії (ІГ), коефіцієнт Хільдебранта (КХ) та циркуляторно-респіраторний коефіцієнт Скібинської (ЦРКС)

Вивчаючи ФС серцево-судинної системи визначали ЧСС, АТ, пульсовий тиск (ПТ), систолічний (СОК) та хвилинний (ХОК) об'єми крові. Також розраховували коефіцієнти економічності кровообігу (КЕК), витривалості (КВ), індекс Робінсона (ІР).

У всіх ЛЖВ визначали вірусне навантаження ВІЛ та рівень CD4+ Т-лімфоцитів.

Результати. Сформовано дві дослідні групи. Встановлено, що ЧД у була 19,7 ± 1,9 за хв. та 21,1 ± 1,8 (p ≤ 0,05) за хв. у I та II групах відповідно. Рівень SpO₂ був нижчим у I групі 91,5 ± 1,6 % проти 93,2 ± 1,9 % у II групі (p ≤ 0,05). У I групі результат проби Генчі склав 32,2 ± 2,7 сек., Штанге – 31,3 ± 5,2 сек. Для II групи дані були схожими: 29,7 ± 4,3 сек. та 32,2 ± 6,6 сек. відповідно (p ≥ 0,05). ЖЄЛ у ЛЖВ I групи сягала 2639,1 ± 430,3 мл, а у II групі – 3144,5 ± 463,3 мл (p ≤ 0,01). ІГ у I групі 0,41 ± 0,05 у.о. та у II групі 0,39 ± 0,07 у.о. (p ≥ 0,05).

Значення КХ однакове у двох групах – 3,97 ± 0,3 у.о. для I групи та 3,98 ± 0,5 у.о. для II групи (p ≥ 0,05). ЦРКС був нижчим у I групі 10,91 ± 3,95 у.о. проти 13,64 ± 4,81 у.о. у II групі (p ≥ 0,05).

Вивчаючи ФС серцево-судинної системи для I групи встановлено: ЧСС 78,4 ± 6,8 уд/хв, САТ 126,3 ± 14,5 мм.рт.ст., ДАТ 71,3 ± 9,2 мм.рт.ст., ПТ 55,0 ± 14,3 мм.рт.ст. У II групі ЧСС 77,3 ± 7,4 уд/хв, САТ 123,8 ± 18,2 мм.рт.ст., ДАТ 73,1 ± 7,2 мм.рт.ст., ПТ 50,7 ± 18,3 мм.рт.ст. (p ≥ 0,05). ХОК та СОК у пацієнтів I групи склали 4302,5 ± 827,8 мл та 55,2 ± 11,4 мл відповідно. А у II групі: ХОК 4342,0 ± 1250,3 мл та СОК 52,01 ± 12,2 мл (p ≥ 0,05).

Для I групи КЕК був 4274,5 ± 1011,1 у.о. та 4217,6 ± 1707,8 у.о. для II групи (p ≥ 0,05). КВ був вищим у II групі – 19,1 ± 9,7 у.о., проти – 16,3 ± 4,7 у.о. (p ≥ 0,05). ІР сягав 98,7 ± 11,01 у.о. та 102,46 ± 17,3 у.о. у I та II групах відповідно.

Висновок. ФС дихальної та серцево-судинної систем у ЛЖВ дуже слабкий та характеризується низькими потенційними можливостями зі слабкою компенсаторною здатністю.

Ключові слова: ВІЛ, ЛЖВ, функціональний стан.

Objective: to study the functional capacity of the respiratory and cardiovascular systems of PLWH at the stage of AIDS to choose a rational training program.

Materials: The study included 24 HIV-infected patients at the stage of AIDS on an outpatient basis.

To assess the functional capacity (FC) of the respiratory system, the following were determined: breathing rate (BR), SpO₂, Stange and Genchi tests, vital capacity of the lungs (VCL).

The hypoxia index (HI), the Hildebrandt coefficient (HC) and the circulatory-respiratory coefficient of Skibinskaya (CRCS) were calculated.

Studying the FC of the cardiovascular system determined heart rate (HR), blood pressure (BP), pulse pressure (PP), systolic (SBV) and minute (MBV) blood volumes. The coefficients of efficiency of blood circulation (CEBC), endurance (CE), Robinson index (RI) were also calculated.

All PLWH were diagnosed with HIV viral load and CD4+ T lymphocyte counts.

Results. Two research groups were formed. It was established that the BH was 19.7 ± 1.9 per minute and 21.1 ± 1.8 ($p \leq 0.05$) per minute in groups I and II, respectively. SpO₂ level, was lower in group I 91.5 ± 1.6 % against 93.2 ± 1.9 % in group II ($p \leq 0.05$). In group I, the result of the Genchi test was 32.2 ± 2.7 sec., the Stange – 31.3 ± 5.2 sec. For group II, the data were similar: 29.7 ± 4.3 sec. and 32.2 ± 6.6 sec. respectively ($p \geq 0.05$). VCL in PLWH group I reached 2639.1 ± 430.3 ml, and in group II – 3144.5 ± 463.3 ml ($p \leq 0.01$). IG in group I 0.41 ± 0.05 c. u. and in group II 0.39 ± 0.07 c. u. ($p \geq 0.05$).

The value of HC is the same in two groups – 3.97 ± 0.3 c. u. for group I and 3.98 ± 0.5 c. u. for group II ($p \geq 0.05$). The CRCS was lower in Group I 10.91 ± 3.95 c. u. against 13.64 ± 4.81 c. u. in group II ($p \geq 0.05$).

Studying the FC of the cardiovascular system for group I, it was established: HR 78.4 ± 6.8 bpm, SBP 126.3 ± 14.5 mmHg, DBP 71.3 ± 9.2 mmHg, PP 55.0 ± 14.3 mmHg. In group II, HR was 77.3 ± 7.4 bpm, SBP 123.8 ± 18.2 mmHg, DBP 73.1 ± 7.2 mmHg, PP 50.7 ± 18.3 mmHg. ($p \geq 0.05$). MBV and SBV in group I patients were 4302.5 ± 827.8 mL and 55.2 ± 11.4 mL, respectively. And in group II: MBV 4342.0 ± 1250.3 ml and SBV 52.01 ± 12.2 ml ($p \geq 0.05$).

For group I, the CEBC was 4274.5 ± 1011.1 c. u. and 4217.6 ± 1707.8 c. u. for group II ($r \geq 0.05$). CE was higher in group II – 19.1 ± 9.7 c. u., against – 16.3 ± 4.7 c. u. ($p \geq 0.05$). The RI reached 98.7 ± 11.01 c. u. and 102.46 ± 17.3 c. u. in groups I and II, respectively.

Conclusion. The FC of the respiratory and cardiovascular systems in PLWH is very weak and is characterized by low potential with poor compensatory capacity.

Key words: HIV, PLHIV, functional capacity.

Вступ. Рівень захворюваності і смертності серед людей, що живуть з ВІЛ (ЛЖВ) є вищим ніж у загальній популяції [1]. Серед причин смерті, що не пов'язані зі СНІДом значну частку займають хвороби серцево-судинної системи (ССС) [2]. Існують думки, що підвищений ризик цих захворювань може бути пов'язаний з побічними ефектами АРТ [3; 4], хронічним запаленням індукованим ВІЛ [5] та зі способом життя (тютюнопаління, споживання психоактивних речовин) [6] і зниження фізичної активності [7].

Серед людей не інфікованих ВІЛ існують докази які демонструють, що низький рівень функціонального стану дихальної (ДС) та ССС (здатність забезпечувати киснем працюючі м'язи під час тривалої фізичної активності) є сильним предиктором серцево-судинних хвороб (відносний ризик = 1,56; 95%, довірчий інтервал = 1,39-1,75; $p < 0,001$) та смертності від них (відносний ризик = 1,70; 95%, довірчий інтервал = 1,51-1,92; $P < 0,001$) [8].

Також є доведені дані, що терапевтичні вправи можуть зменшувати вплив факторів ризику серцево-судинних та дихальних захворювань і покращити якість життя ЛЖВ [9; 10; 11]. Таким чином, прагнення покращити функціональний ССС та ДС, за допомогою вправ, має бути ключовим компонентом профілактики та лікування хвороб цих систем та зниження асоційованої з ними смертності [12].

У метааналіз O'Brien et al. [10] щодо ефективності аеробних вправ для ЛЖВ продемонстровано значне покращення максимального поглинання кисню. Ці результати демонструють здатність терапевтичних вправ стати ефективною стратегією, спрямованою на зниження кардіометаболічного ризику серед ЛЖВ.

Залишається відкритим і не вивченим питання вибору тестів для оцінки функціонального стану дихальної та серцево-судинної систем. Крім того, незрозуміло, чи мають

ЛЖВ різні рівні функціонального стану вказаних систем у залежності від демографічних (вік, стать) та клінічних (рівень CD4 Т-лімфоцитів, вірусне навантаження ВІЛ) критеріїв. Дослідження цих питань є дуже актуальними, оскільки вони дозволяють стратифікувати ризики.

Мета: вивчити функціональний стан дихальної та серцево-судинної систем ЛЖВ на стадії СНІДу для вибору раціональної програми тренувань.

Матеріали і методи: у дослідження було включено 24 ВІЛ-інфікованих пацієнтів на стадії СНІДу на амбулаторному етапі лікування. Критеріями включення у дослідження було підписання добровільної поінформованої згоди, відсутність гострих захворювань які вимагали госпіталізації, тяжких психічних та когнітивних розладів, вік від 18 до 60 років. Критеріями виключення були: дитячий та підлітковий вік, вагітність, годуючі матері з позитивним ВІЛ-статусом, а також ті, хто відмовився від участі у дослідженні.

Дослідження є частиною теми науково-дослідної роботи кафедри фізичної терапії та ерготерапії Львівського державного університету фізичної культури імені І. Боберського «Теоретико-методичні основи фізичної реабілітації неповносправних з порушеннями діяльності опорно-рухового апарату та дихальної системи» та «Удосконалення підходів до фізичної терапії осіб, які мають або можуть зазнати обмеження функціонування». Дослідження виконане з дотриманням основних положень «Правил етичних принципів проведення наукових медичних досліджень за участю людини», затверджених Гельсінською декларацією (1964-2013 рр.), ІСН GCP (1996 р.), Директиви ЄЕС № 609 (від 24.11.1986 р.), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р., № 944 від 14.12.2009 р., № 616 від 03.08.2012 р.

Дані анамнезу життя отримано шляхом аналізу медичних карт.

Для оцінки ФС ДС визначали: частоту дихання (ЧД), SpO₂ (вимірювали портативним пульсоксиметром), проби Штанге та Генчі за стандартними методиками. Також

визначали життєву ємність легень (ЖЄЛ) за допомогою спірометра. Належне значення ЖЄЛ розраховувалося за формулами:

для чоловіків $nЖЄЛ = (27,63 - 0,112 \cdot V) \cdot DT - 500$ (мл);

для жінок $nЖЄЛ = (21,78 - 0,001 \cdot V) \cdot DT - 300$ (мл),

де nЖЄЛ – належна (розрахована) величина ЖЄЛ, мл, V – вік, DT – довжина тіла (см).

Індекс гіпоксії вираховували за формулою: $IG = Tvid./ЧСС$, де IG – індекс гіпоксії, у.о.; Tvid. – час затримки дихання на видиху (с.); ЧСС – частота серцевих скорочень (уд/хв).

Для аналізу міжсистемних кардіореспіраторних реакцій ми розраховували коефіцієнт Хільдебранта: $KX = ЧСС/ЧД$, де ЧСС – частота серцевих скорочень (уд/хв), ЧД – частота дихання (др/хв). Циркуляторно-респіраторний коефіцієнт Скібинської (ЦРКС) – визначали для комбінованої оцінки функції серцево-судинної і дихальної систем: $ЦРКС = (ЖЄЛ * ПШ * 10) / ЧСС$, де ЖЄЛ – життєва ємність легень (л), ПШ – проба Штанге (с), ЧСС – частота серцевих скорочень (уд/хв).

Вивчаючи ФС ССС оцінювали комплекс показників, які відображають різні аспекти функціонування ССС ЛЖВ. Частоту серцевих скорочень (ЧСС) та артеріальний тиск (АТ) визначали за стандартними, загальноприйнятими методиками.

Пульсовий тиск (ПТ) визначали як різницю між систолічним (САТ) та діастолічним (ДАТ) артеріальним тиском.

Визначення систолічного об'єму крові (СОК) проводили за формулою Старра: $СОК = 90,97 + 0,54 \cdot ПТ - 0,57 \cdot ДАТ - 0,61 \cdot \text{вік (роки)}$, де ПТ – пульсовий тиск (мм.рт.ст.), ДАТ – діастолічний артеріальний тиск (мм.рт.ст.). Хвилинний об'єм крові розраховували за формулою Лільєштранда та Цандера: $ХОК = СОК \cdot ЧСС$, де СОК – систолічний об'єм крові (мл), ЧСС – частота серцевих скорочень (уд/хв).

Розрахунок коефіцієнта економічності кровообігу (КЕК) проводили за формулою: $КЕК = ПТ * ЧСС$, де ПТ – пульсовий тиск (мм.рт.ст.), ЧСС – частота серцевих скорочень (уд/хв).

Для розрахунку коефіцієнта витривалості серцево-судинної системи (КВ) застосовано формулу Кваса: $КВ = ЧСС \times 10 / ПТ$, ЧСС – частота серцевих скорочень (уд/хв), ПТ – пульсовий тиск (мм.рт.ст.).

Індекс Робінсона (ІР) дозволив провести оцінку кровопостачання міокарда і був розрахований за формулою: $(САТ \times ЧСС) / 100$, де САТ – систолічний артеріальний тиск (мм.рт.ст.), ЧСС – частота серцевих скорочень (уд/хв).

У всіх ЛЖВ визначали вірусне навантаження ВІЛ за допомогою ПЛР у реальному часі та рівень CD4+ Т-лімфоцитів методом проточної цитофлуориметрії.

Статистичний аналіз проведено за допомогою пакету Statistica 6.0 для Windows. Визначено середнє арифметичне (X) та стандартне відхилення (S). Достовірність різниці оцінювали методом непараметричної статистики: U-критерій Манна-Уїтні. Статистично відмінними вважалися величини, що не перевищували рівень ймовірності $p < 0,05$.

Результати. Пацієнти, включені у дослідження, були розділені на дві групи за показниками ІМТ та рівнем CD4+ Т-лімфоцитів. Таким чином до першої групи увійшло 11 пацієнтів які мали ІМТ менший за 18,5 та CD4+ Т-лімфоцитами ≤ 100 кл/мл, а до другої – 13 ЛЖВ з ІМТ в межах від 18,5 до 24,9 та рівнем CD4+ Т-лімфоцитів вище 150 кл/мл. Середній

вік пацієнтів у 1-й групі був 40,6 років, переважали жінки – 8 (72,7%), проти 3 (27,3%) пацієнтів чоловічої статі. Більшість пацієнтів були жителями міста – 7 (63,6%) і 4 (36,4%) були жителями села ($p > 0,05$).

До 2-ї групи було включено 13 ЛЖВ, середній вік яких був 40,5 років. Гендерний розподіл був таким: 8 (61,5%) ЛЖВ чоловічої статі та 5 (38,5%) ЛЖВ жіночої статі. Зі сільської місцевості 4 (30,8%) пацієнтів, а з міста – 9 (69,2%) пацієнтів ($p > 0,05$).

Усі включені у дослідження пацієнти мали ІV клінічну стадію ВІЛ-інфекції. У I групі тривалість ВІЛ/СНІДу в середньому був 9,2 роки, у II групі – 8,7 років ($p > 0,05$).

Середній показник рівня CD4+ Т-лімфоцитів у першій групі був $47,6 \pm 26,5$ кл/мл. У другій групі цей показник сягав $282,6 \pm 112,2$ кл/мл ($p < 0,05$). Рівень вірусного навантаження був $630433 \pm 278901,3$ копій/мкл у першій групі та $209543 \pm 278901,3$ копій/мкл у другій групі ($p < 0,05$). Антиретровірусну терапію (АРТ) у першій групі приймали 9 (81,8%), а у другій групі АРТ отримували лише 4 (30,8%) пацієнти ($p > 0,05$).

Зведені клініко-анамнестичні дані наведені у таблиці 1.

За отриманими результатами (таблиця 2) встановлено, що частота дихання у середньому була $19,7 \pm 1,9$ за хв. та $21,1 \pm 1,8$ ($p \leq 0,05$) за хв. у I та II групах відповідно.

Таблиця 1

Клініко-анамнестична характеристика пацієнтів з ВІЛ-позитивним статусом включених у дослідження

		Група 1 n = 11	Група 2 n = 13	P
Середній вік		40,6 ± 7,7 років	40,5 ± 7,3 років	>0,05
Стать	Чоловіки	3 (27,3%)	8 (61,5%)	>0,05
	Жінки	8 (72,7%)	5 (38,5%)	>0,05
Місце проживання	Місто	7 (63,6%)	9 (69,2%)	>0,05
	Село	4 (36,4%)	4 (30,8%)	>0,05
АРТ	Приймали	9 (81,8%)	4 (30,8%)	>0,05
	Не приймали	2 (18,2%)	9 (69,2%)	>0,05
Середня тривалість прийому АРТ		2,9 ± 0,9 років	2,3 ± 0,6 років	>0,05
Стадія ВІЛ	IV	11 (100%)	13 (100%)	>0,05
Живуть з ВІЛ		9,2 ± 2,1 років	8,7 ± 1,6 років	>0,05
Середній рівень CD4+ Т-лімфоцитів		47,6 ± 26,5 кл/мл	282,6 ± 112,2 кл/мл	<0,05
Вірусне навантаження ВІЛ		630433 ± 278901,3 копій/мл	209543 ± 278901,3 копій/мл	<0,05

Рівень SpO₂, був нижчим у ЛЖВ I групи 91,5 ± 1,6 % проти 93,2 ± 1,9 % у ЛЖВ II групи (p≤0,05). У I групі результат проби Генчі склав 32,2 ± 2,7 сек., проби Штанге – 31,3 ± 5,2 сек. У II групі дані були схожими: 29,7 ± 4,3 сек. та 32,2 ± 6,6 сек. відповідно (p≥0,05). НЖЄЛ у пацієнтів I групи сягала 2639,1 ± 430,3 мл, а у пацієнтів II групи – 3144,5 ± 463,3 мл (p≤0,01). Індекс гіпоксії в обох групах був близьким за своїм значенням: у I групі 0,41 ± 0,05 у.о. та у II групі 0,39 ± 0,07 у.о. (p≥0,05).

Значення коефіцієнта Хільдебранта було однаковим у двох групах ЛЖВ – 3,97 ± 0,3 у.о. для I групи та 3,98 ± 0,5 у.о. для II групи (p≥0,05). ЦРКС був нижчим у I групі ЛЖВ 10,91 ± 3,95 у.о. проти 13,64 ± 4,81 у.о. у II групі ЛЖВ (p≥0,05).

Вивчаючи функціональний стан серцево-судинної системи (ССС) ЛЖВ було розраховано показники, які можуть бути важливими на етапі створення реабілітаційної програми, та для контролю ефективності реабілітації. У I групі ЧСС в середньому 78,4 ± 6,8 уд/хв, у II – 77,3 ± 7,4 уд/хв (p≥0,05). Нами було розраховано показники артеріального тиску. У пацієнтів з I групи результати були наступними: САТ 126,3 ± 14,5 мм.рт.ст., ДАТ 71,3 ± 9,2 мм.рт.ст., ПТ 55,0 ± 14,3 мм.рт.ст. У II групі

САТ 123,8 ± 18,2 мм.рт.ст., ДАТ 73,1 ± 7,2 мм.рт.ст., ПТ 50,7 ± 18,3 мм.рт.ст. (p≥0,05). Хвилинний та систолічний об'єми крові у пацієнтів I групи склали 4302,5 ± 827,8 мл та 55,2 ± 11,4 мл відповідно. Результати ХОК і СОК у II групі – 4342,0 ± 1250,3 мл та 52,01 ± 12,2 мл (p≥0,05).

Коефіцієнт економічності кровообігу (КЕК) розрахований з метою оцінки економічності кровообігу та потенційних можливостей гемоциркуляції. У I групі КЕК був 4274,5 ± 1011,1 у.о. та 4217,6 ± 1707,8 у.о. у II групі (p≥0,05).

Коефіцієнт витривалості (КВ) ССС був вищим у другій групі – 19,1 ± 9,7 у.о., проти – 16,3 ± 4,7 у.о. (p≥0,05).

Індекс Робінсона дозволив опосередковано оцінити постачання міокарда киснем за даними САТ та ЧСС. Цей показник сягав 98,7 ± 11,01 у.о. та 102,46 ± 17,3 у.о. у I та II групах відповідно.

Узагальнені результати вивчення ФС ДС та ССС подані у таблиці 2.

Обговорення. Метою даного дослідження було вивчення функціонального стану дихальної та серцево-судинної систем у ЛЖВ на стадії СНІДу щоб встановити можливості фізичної терапії для покращення функціонального стану ЛЖВ.

Таблиця 2

Характеристика функціонального стану ДС та ССС у ЛЖВ

Показник	I група	II група	U-критерій				Референс
			Uemp.	U0.01	U0.05	p	
ЧД (др/хв)	19,7 ± 1,9	21,1 ± 1,8	38,0	31,0	42,0	≤0,05	16-20
SpO ₂ (%)	91,5 ± 1,6	93,2 ± 1,9	35,5	31,0	42,0	≤0,05	94-99
ЖЄЛ (мл)	2639,1 ± 430,3	3144,5 ± 463,3	25,0	31,0	42,0	≤0,01	2500-4500
Пр. Генчі (с)	32,2 ± 2,7	29,7 ± 4,3	44,5	31,0	42,0	≥0,05	> 40
ПР. Штанге (с)	31,3 ± 5,2	32,2 ± 6,6	68,0	31,0	42,0	≥0,05	> 50
ЧСС (уд/хв)	78,4 ± 6,8	77,3 ± 2,4	81,0	31,0	42,0	≥0,05	60-80
САТ (мм.рт.ст.)	126,3 ± 14,5	123,8 ± 18,2	72,0	31,0	42,0	≥0,05	110-125
ДАТ (мм.рт.ст.)	71,3 ± 9,2	73,1 ± 7,2	72,0	31,0	42,0	≥0,05	60-85
ПТ (мм.рт.ст.)	55,0 ± 14,3	50,7 ± 18,3	76,5	31,0	42,0	≥0,05	35-45
ХОК (мл)	4302 ± 827,8	4342 ± 1250,3	281,5	166,0	197,0	≥0,05	4000-5000
СОК (мл)	55,2 ± 11,4	52,01 ± 12,2	295,0	173,0	205,0	≥0,05	60-70
КЕК (у.о.)	4274,5 ± 1011,1	4217,6 ± 1707,8	73,5	31,0	42,0	≥0,05	2400-3400
КВ (у.о.)	16,3 ± 4,7	19,1 ± 9,2	243,5	164,0	195,0	≥0,05	16
ІРоб (у.о.)	98,7 ± 11,01	102,46 ± 17,3	275,5	166,0	197,0	≥0,05	< 69
КХ (у.о.)	3,97 ± 0,3	3,98 ± 0,5	289,5	173,0	205,0	≥0,05	2,8-4,9
ІГ (у.о.)	0,41 ± 0,05	0,39 ± 0,07	296,0	173,0	205,0	≥0,05	0,509-0,786
ЦРКС	10,91 ± 3,95	13,64 ± 4,81	293,5	173,0	205,0	≥0,05	30-60

Дані літератури показують, що зниження ФС дихальної та серцево-судинної систем є вагомим і незалежним предиктором смертності у ЛЖВ [13; 14]. Проте підвищення ФС цих систем позитивно впливає на кардіометаболічні фактори ризику, такі як інсуліно-резистентність, ліпідний профіль, АТ, склад тіла та хронічне запалення низької інтенсивності [15]. У нашому дослідженні виявлено, що такі показники ФС ДС як SpO₂, проби Генчі та Штанге були нижче нормативних значень в обох групах ЛЖВ. Такі результати відповідають даним дослідників які відзначають зниження ФС ДС у ЛЖВ [16; 17]. У групі ЛЖВ виявлено значне зниження пікового об'єму O₂ у порівнянні з контрольною групою без ВІЛ [18].

У нашому дослідженні виявлено такі зміни у ФС ССС як збільшення ПТ КЕК, а також ІР; зменшення СОК, ІГ та ЦРКС. Збільшення ПТ свідчить про активацію компенсаторних механізмів через порушення ФС ССС та потреби забезпечити достатній рівень кровопостачання внутрішніх органів. Вищі показники ПТ у ЛЖВ виявили у дослідники з Італії [19]. Показники ІР свідчить про ознаки порушення регуляції діяльності сер-

цево-судинної системи, а саме порушення систолічної функції. Високий КЕК у ЛЖВ свідчить про низькі потенційні можливості системи кровообігу. Зменшення СОК може свідчити про низьку тренованість ЛЖВ та низький функціональний стан міокарда, спричинений зниженою скоротливою здатністю. ІГ – це розрахунковий показник, який характеризує ступінь стійкості організму ЛЖВ до дефіциту кисню. Зниження його показників, а особливо на тлі зменшення СОК показує, що рівень тренованості ЛЖВ та ФС ССС знижені. За результатами отриманими під час розрахунку ЦРКС видно, що функціональні можливості органів кровообігу ЛЖВ дуже слабкі. Результати нашого дослідження які вказують на зниження ФС ССС у ЛЖВ є схожими до результатів іноземних дослідників, які повідомляють про порушення ФС ССС [20; 21]

Висновок. За результатами проведеного дослідження можна зробити висновок, що функціональний стан дихальної та серцево-судинної систем у ЛЖВ дуже слабкий та характеризується низькими потенційними можливостями зі слабкою компенсаторною здатністю.

Література

1. Brown, K., Williams, D. B., Kinchen, S., Saito, S., Radin, E., Patel, H. et al. Status of HIV epidemic control among adolescent girls and young women aged 15–24 years—seven African countries, 2015–2017. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2018. Vol. 67. № 1. P. 29.
2. Farahani, M., Mulinder, H., Farahani, A., & Marlink, R. (2017). Prevalence and distribution of non-AIDS causes of death among HIV-infected individuals receiving antiretroviral therapy: a systematic review and meta-analysis. *International journal of STD & AIDS*. Vol. 28. № 7. P. 636–650.
3. Vos, A. G., Dodd, C. N., Delemarre, E. M., Nierkens, S., Serenata, C., Grobbee, D. E. et al. Patterns of Immune Activation in HIV and Non HIV Subjects and Its Relation to Cardiovascular Disease Risk. *Frontiers in Immunology*, 2021. Vol. 12.
4. Gondim, M. V., Sherrill-Mix, S., Bibollet-Ruche, F., Russell, R. M., Trimboli, S., Smith, A. G. et al. Heightened resistance to host type 1

References

1. Brown, K., Williams, D. B., Kinchen, S., Saito, S., Radin, E., Patel, H., Low, A., Delgado, S., Mugurungi, O., Musuka, G., Tippet Barr, B. A., Nwankwo-Igomu, E. A., Ruangtra-gool, L., Hakim, A. J., Kalua, T., Nyirenda, R., Chipungu, G., Auld, A., Kim, E., Payne, D., ... Voetsch, A. C. (2018). Status of HIV Epidemic Control Among Adolescent Girls and Young Women Aged 15-24 Years – Seven African Countries, 2015-2017. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, 67(1), 29–32. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6701a6>
2. Farahani, M., Mulinder, H., Farahani, A., & Marlink, R. (2017). Prevalence and distribution of non-AIDS causes of death among HIV-infected individuals receiving antiretroviral therapy: a systematic review and meta-analysis. *International journal of STD & AIDS*, 28(7), 636–650. <https://doi.org/10.1177/0956462416632428>
3. Vos, A. G., Dodd, C. N., Delemarre, E. M., Nierkens, S., Serenata, C., Grobbee, D. E., Klipstein-Grobusch, K., & Venter, W. (2021). Pat-

interferons characterizes HIV-1 at transmission and after antiretroviral therapy interruption. *Science translational medicine*. 2021. Vol. 13. № 576. P. 8179.

5. Swindells, S., Andrade-Villanueva, J. F., Richmond, G. J., Rizzardini, G., Baumgarten, A., Masiá, M. et al. Long-acting cabotegravir and rilpivirine for maintenance of HIV-1 suppression. *New England Journal of Medicine*. 2020. Vol. 382. № 12. P. 1112-1123.

6. Bigna, Jean Joel, et al. Global burden of hypertension among people living with HIV in the era of increased life expectancy: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Hypertension*. 2020. Vol. 38. № 9. P. 1659-1668.

7. Bonato, Matteo, et al. The role of physical activity for the management of sarcopenia in people living with HIV. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020. Vol. 17. № 4. P. 1283.

8. Kodama, Satoru, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *Jama*. 2009. Vol. 301. № 19. P. 2024-2035.

9. Gomes Neto, Mansueto, et al. Effects of combined aerobic and resistance exercise on exercise capacity, muscle strength and quality of life in HIV-infected patients: a systematic review and meta-analysis. *PloS one*. 2015. Vol. 10. № 9. e0138066.

10. O'Brien, Kelly K., et al. Examining the impact of a community-based exercise intervention on cardiorespiratory fitness, cardiovascular health, strength, flexibility and physical activity among adults living with HIV: a three-phased intervention study. *PloS one*. 2021. Vol. 16. № 9. e0257639.

11. Ozemek, Cemal, Kristine M. Erlandson, and Catherine M. Jankowski. Physical activity and exercise to improve cardiovascular health for adults living with HIV. *Progress in cardiovascular diseases*. 2020. Vol. 63. № 2. P. 178-183.

12. Chang AY, Rwebembera J, Bendavid E, et al. Clinical Outcomes, Echocardiographic Findings, and Care Quality Metrics for People Living With Human Immunodeficiency Virus (HIV) and Rheumatic Heart Disease in Uganda. *Clin Infect Dis*. 2022. Vol. 74. № 9. P. 1543-1548. doi:10.1093/cid/ciab681

13. Tseng, Zian H., et al. Sudden cardiac death and myocardial fibrosis, determined by autopsy, in persons with HIV. *New England*

terms of Immune Activation in HIV and Non HIV Subjects and Its Relation to Cardiovascular Disease Risk. *Frontiers in immunology*, 12, 647805. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.647805>

4. Gondim, M., Sherrill-Mix, S., Bibollet-Ruche, F., Russell, R. M., Trimboli, S., Smith, A. G., Li, Y., Liu, W., Avitto, A. N., DeVoto, J. C., Connell, J., Fenton-May, A. E., Pellegrino, P., Williams, I., Papasavvas, E., Lorenzi, J., Salantes, D. B., Mampe, F., Monroy, M. A., Cohen, Y. Z., ... Hahn, B. H. (2021). Heightened resistance to host type 1 interferons characterizes HIV-1 at transmission and after antiretroviral therapy interruption. *Science translational medicine*, 13(576), eabd8179. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.abd8179>

5. Rizzardini, G., Overton, E. T., Orkin, C., Swindells, S., Arasteh, K., Górgolas Hernández-Mora, M., Pokrovsky, V., Girard, P. M., Oka, S., Andrade-Villanueva, J. F., Richmond, G. J., Baumgarten, A., Masiá, M., Latiff, G., Griffith, S., Harrington, C. M., Hudson, K. J., St Clair, M., Talarico, C. L., Patel, P., ... Margolis, D. A. (2020). Long-Acting Injectable Cabotegravir + Rilpivirine for HIV Maintenance Therapy: Week 48 Pooled Analysis of Phase 3 ATLAS and FLAIR Trials. *Journal of acquired immune deficiency syndromes (1999)*, 85(4), 498–506. <https://doi.org/10.1097/QAI.0000000000002466>

6. Bigna, J. J., Ndoadoumgué, A. L., Nansseu, J. R., Tochie, J. N., Nyaga, U. F., Nkeck, J. R., Foka, A. J., Kaze, A. D., & Noubiap, J. J. (2020). Global burden of hypertension among people living with HIV in the era of increased life expectancy: a systematic review and meta-analysis. *Journal of hypertension*, 38(9), 1659–1668. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002446>

7. Bonato, M., Turrini, F., Galli, L., Banfi, G., & Cinque, P. (2020). The Role of Physical Activity for the Management of Sarcopenia in People Living with HIV. *International journal of environmental research and public health*, 17(4), 1283. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041283>

8. Kodama, Satoru, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *Jama*. 2009. Vol. 301. № 19. P. 2024-2035.

9. Gomes Neto, Mansueto, et al. Effects of combined aerobic and resistance exercise on exercise capacity, muscle strength and quality of life in HIV-infected patients: a systematic review

Journal of Medicine. 2021. Vol. 384. № 24. P. 2306-2316.

14. Seidenberg, Phil, et al. The etiology of pneumonia in HIV-infected Zambian children: findings from the Pneumonia Etiology Research for Child Health (PERCH) Study. *The Pediatric infectious disease journal*. 2021. Vol. 40. № 9. P. 50.

15. Madonna, Rosalinda, et al. Exercise-Induced Pulmonary Hypertension Is Associated with High Cardiovascular Risk in Patients with HIV. *Journal of clinical medicine*. 2022. Vol. 11. № 9. P. 2447.

16. Githinji, Leah, and Heather J. Zar. Respiratory Complications in Children and Adolescents with Human Immunodeficiency Virus. *Pediatric Clinics*. 2021. Vol. 68. № 1. P. 131-145.

17. Gomes-Neto, Mansueto, et al. Effects of exercise interventions on aerobic capacity and health-related quality of life in people living with HIV/AIDS: systematic review and network meta-analysis. *Physical therapy*. 2021. Vol. 101. № 7. p. 092.

18. Rouzaud, C., et al. Lung Transplantation in HIV Patients. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. 2022. Vol. 41. № 4. P. 531-532.

19. Louwrens, Anisca, et al. Age-related differences in the vascular function and structure of South Africans living with HIV. *Southern African Journal of HIV Medicine*. 2022. Vol. 23. № 1. P. 1335.

20. Fiseha, Temesgen, et al. Prevalence of dyslipidaemia among HIV-infected patients receiving combination antiretroviral therapy in North Shewa, Ethiopia. *PloS one*. 2021. Vol. 16. № 4. e0250328.

21. Collins, Lauren F., Ruth O. Adekunle, and Emily J. Cartwright. Metabolic syndrome in HIV/HCV co-infected patients. *Current treatment options in infectious diseases*. 2019. Vol. 11. № 4. P. 351-371.

and meta-analysis. *PloS one*. 2015. Vol. 10. № 9. e0138066.

10. O'Brien, K. K., Davis, A. M., Chan Carusone, S., Avery, L., Tang, A., Solomon, P., Aubry, R., Zobeiry, M., Ilic, I., Pandovski, Z., & Bayoumi, A. M. (2021). Examining the impact of a community-based exercise intervention on cardiorespiratory fitness, cardiovascular health, strength, flexibility and physical activity among adults living with HIV: A three-phased intervention study. *PloS one*, 16(9), e0257639. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257639>

11. Ozemek, C., Erlandson, K. M., & Jankowski, C. M. (2020). Physical activity and exercise to improve cardiovascular health for adults living with HIV. *Progress in cardiovascular diseases*, 63(2), 178–183. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.01.005>

12. Chang, A. Y., Rwebembera, J., Bendaivid, E., Okello, E., Barry, M., Beaton, A. Z., Haeffele, C., Webel, A. R., Kityo, C., & Longenecker, C. T. (2022). Clinical Outcomes, Echocardiographic Findings, and Care Quality Metrics for People Living With Human Immunodeficiency Virus (HIV) and Rheumatic Heart Disease in Uganda. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 74(9), 1543–1548. <https://doi.org/10.1093/cid/ciab681>

13. Tseng, Z. H., Moffatt, E., Kim, A., Vittinghoff, E., Ursell, P., Connolly, A., Olgin, J. E., Wong, J. K., & Hsue, P. Y. (2021). Sudden Cardiac Death and Myocardial Fibrosis, Determined by Autopsy, in Persons with HIV. *The New England journal of medicine*, 384(24), 2306–2316. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1914279>

14. Seidenberg, P., Mwananyanda, L., Chipeta, J., Kwenda, G., Mulindwa, J. M., Mwansa, J., Mwenechanya, M., Wa Somwe, S., Feikin, D. R., Haddix, M., Hammitt, L. L., Higdon, M. M., Murdoch, D. R., Prospero, C., O'Brien, K. L., Deloria Knoll, M., & Thea, D. M. (2021). The Etiology of Pneumonia in HIV-infected Zambian Children: Findings From the Pneumonia Etiology Research for Child Health (PERCH) Study. *The Pediatric infectious disease journal*, 40(9S), S50–S58. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000002649>

15. Madonna, R., Fabiani, S., Morganti, R., Forniti, A., Biondi, F., Ridolfi, L., Iapoce, R., Menichetti, F., & De Caterina, R. (2022). Exercise-Induced Pulmonary Hypertension Is Associated with High Cardiovascular Risk in Patients

with HIV. *Journal of clinical medicine*, 11(9), 2447. <https://doi.org/10.3390/jcm11092447>

16. Githinji, L., & Zar, H. J. (2021). Respiratory Complications in Children and Adolescents with Human Immunodeficiency Virus. *Pediatric clinics of North America*, 68(1), 131–145. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2020.09.016>

17. Gomes-Neto, M., Saquetto, M. B., Alves, I. G., Martinez, B. P., Vieira, J., & Brites, C. (2021). Effects of Exercise Interventions on Aerobic Capacity and Health-Related Quality of Life in People Living With HIV/AIDS: Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Physical therapy*, 101(7), pzab092. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab092>

18. Rouzaud, C., Berastegui, C., Picard, C., Vos, R., Savale, L., Demant, X., ... & Le Pavec, J. (2022). Lung Transplantation in HIV Patients. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 41(4), S531-S532.

19. Louwrens, A., Fourie, C., Roux, S. B., & Breet, Y. (2022). Age-related differences in the vascular function and structure of South Africans living with HIV. *Southern African journal of HIV medicine*, 23(1), 1335. <https://doi.org/10.4102/sajhivmed.23i1.1335>

20. Fiseha, T., Alemu, W., Dereje, H., Tamir, Z., & Gebreweld, A. (2021). Prevalence of dyslipidaemia among HIV-infected patients receiving combination antiretroviral therapy in North Shewa, Ethiopia. *PloS one*, 16(4), e0250328. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250328>

21. Collins, L. F., Adekunle, R. O., & Cartwright, E. J. (2019). Metabolic Syndrome in HIV/HCV Co-infected Patients. *Current treatment options in infectious diseases*, 11(4), 351–371. <https://doi.org/10.1007/s40506-019-00207-3>