

БАГАТОФАКТОРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ХРОНІЧНИМИ ЛЕГЕНЕВИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ В УМОВАХ БОЙОВОГО СТРЕСУ

Ю. І. Фещенко^{A,C,F}, Л. М. Курик^{*,C,D,E}, О. І. Криlach^B, І. П. Турчина^B, О. А. Канарський^B

ДУ «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф. Г. Яновського НАМН України», Київ, Україна

A — концепція та дизайн дослідження; B — збір даних; C — аналіз та інтерпретація даних; D — написання статті; E — редагування статті; F — остаточне затвердження статті

Резюме. Мета. Розробити та валідувати інтегрований прогностичний алгоритм оцінки працездатності військовослужбовців із хронічними неспецифічними захворюваннями легень (ХНЗЛ), з урахуванням клінічних, психоемоційних, демографічних та поведінкових факторів ризику.

Матеріали і методи. Обстежено 197 військовослужбовців Збройних Сил України (ЗСУ) (середній вік — $(38,4 \pm 6,9)$ років; 94,2 % чоловіків), у яких діагностовано хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ) (68,3 %) або бронхіальну астму (31,7 %). Застосовано опитувальники CD-RISC-10, MIES, CAT, mMRC, ESS, WHOQOL-BREF, SGRQ, проведено 6-хвилинний тест ходьби (6MWT). Для побудови алгоритму використовувалися методи логістичної регресії та ROC-аналізу.

Результати. За шкалою CD-RISC-10 низький рівень психологічної резилієнтності (<23 бали) виявлено у 42,5 % респондентів; високий бал за MIES (≥ 30) — у 36,7 %. CAT >20 балів мали 59,2 %, а mMRC ≥ 2 — 48,3 % військових. Зниження працездатності (за критерієм 6MWT <400 м) спостерігалось у 32,5 % осіб. Денна сонливість за ESS (≥ 10 балів) — у 27,5 % випадків. Модель логістичної регресії з включенням 5 предикторів (CAT, CD-RISC, MIES, ESS, 6MWT) мала AUC = 0,87 (95% CI: 0,80–0,93), чутливість — 82 %, специфічність — 78 %. Побудовано стратифікаційний алгоритм для оцінки ризику втрати функціональної працездатності.

Висновки. У військовослужбовців із ХНЗЛ виявлено значне поєднання респіраторних симптомів, психоемоційних порушень та зниження якості життя, що безпосередньо впливає на функціональну працездатність. Стандартизовані шкали CD-RISC-10, MIES, CAT, mMRC, ESS, WHOQOL-BREF та результати 6-хвилинного тесту ходьби мають високу діагностичну та прогностичну цінність для оцінки адаптаційного потенціалу військовослужбовців. Побудована прогностична модель із залученням клінічних, психоемоційних та поведінкових факторів дозволила з точністю до 87 % (AUC = 0,87) ідентифікувати осіб із підвищеним ризиком зниження працездатності. Розроблений алгоритм може бути інтегрований у систему військово-медичної експертизи для персоналізованого прогнозування функціонального стану та планування реабілітаційних заходів в умовах служби.

Ключові слова: хронічні легеневі захворювання, хронічне обструктивне захворювання легень, бронхіальна астма, бойовий стрес, працездатність, військовослужбовці, психоемоційний стан, CD-RISC-10, MIES, CAT, mMRC, ESS, 6-хвилинний тест ходьби, логістична регресія, прогностична модель.

Вступ

Хронічні неспецифічні захворювання легень (ХНЗЛ) залишаються одним із провідних чинників зниження функціонального статусу серед військовослужбовців. У складних умовах бойових дій вплив факторів середовища — аерозольних токсинів, диму, продуктів горіння — у поєднанні з тривалими психоемоційними навантаженнями сприяє не лише формуванню респіраторної патології, а й розвитку системної дезадаптації. Водночас реальні показники працездатності у таких осіб часто не збігаються з

класичними спірометричними або клінічними оцінками. Це зумовлює необхідність багатовимірного підходу до прогнозування працездатності, що включав би як об'єктивні фізіологічні, так і суб'єктивні, психосоціальні та поведінкові чинники.

Попри це, у чинних клініко-експертних підходах до визначення працездатності переважає оцінка морфологічного статусу легень або спірометричних показників. Проте ці параметри не завжди корелюють із реальним рівнем функціональної, психоемоційної та когнітивної спроможності військовослуж-

бовця. Такий дисбаланс призводить до гіпо- або гіпердіагностики непридатності, зниження бойової готовності, помилок у плануванні ротацій та неповноцінної реабілітації.

Сучасні протоколи оцінки стану пацієнтів з ХНЗЛ орієнтовані переважно на діагностику та моніторинг захворювання, однак не враховують сукупного впливу бойового досвіду, морально-психологічної стійкості, тривалості служби та поведінкових ризиків, таких як тютюнопаління та інші. Особливу проблему становить відсутність формалізованої системи, яка б дозволяла оцінити та прогнозувати працездатність у цільових групах військових не лише на основі клінічних даних, а й у контексті службово-функціональної адаптації.

У цьому контексті постає потреба у створенні практичного, простого в застосуванні й водночас прогностично інформативного алгоритму, який дозволяє стратифікувати ризик втрати працездатності з урахуванням комплексу фізичних, психологічних і соціальних чинників. Таким чином, прогностичні критерії, які інтегрують клінічні, функціональні та психологічні змінні, є нагальною потребою військово-медичної практики.

У відповідь на це завдання було розроблено інтегровану модель, яка поєднує валідовані опитувальники оцінки симптомів, якості життя й психоемоційного стану із ключовими демографічними й поведінковими предикторами, включно зі стажем військової служби, віком, тривалістю участі в бойових діях та стажем тютюнопаління.

Тому основною метою дослідження була розробка, обґрунтування та структуризація інтегрованого прогностичного алгоритму оцінки працездатності військовослужбовців, які мають хронічні неспецифічні захворювання легень, з урахуванням клінічних, психоемоційних, демографічних та поведінкових факторів ризику.

Алгоритм мав забезпечити кількісну стратифікацію рівня функціональних обмежень з подальшою можливістю застосування в умовах військово-медичних комісій, реабілітаційних центрів і мобільних медичних груп для ухвалення обґрунтованих рішень щодо професійної придатності, реабілітаційної тактики та експертного супроводу.

Матеріали та методи

Дослідження мало спостережувальний, аналітичний характер із елементами ретроспективного й перспективного оцінювання клініко-функціональ-

ного статусу військовослужбовців з підтвердженими діагнозами ХНЗЛ з метою створення мультифакторної прогностичної моделі стратифікації їх працездатності. У дослідження було включено 197 військовослужбовців Збройних Сил України (ЗСУ) віком від 25 до 55 років (середній вік $(38,5 \pm 7,1)$ років), які перебували на медичному спостереженні після виконання службових завдань у районах бойових дій. Додатково враховувалися наступні критерії: вік понад 40 років, стаж військової служби понад 10 років, тривалість бойових дій понад 6 місяців, стаж тютюнопаління понад 10 років.

Критерії включення в дослідження: наявність діагностованого ХНЗЛ (ХОЗЛ, постбронхітичні зміни, рецидивуючі бронхіт, бронхіоліт, бронхіальна астма); участь у бойових діях (не менше 1 місяця); інформована згода на участь у дослідженні. Критерії виключення: туберкульоз органів дихання, злоякісні захворювання легень; виражені когнітивні порушення, що унеможливають анкетування; постійна киснева підтримка або декомпенсована дихальна недостатність.

Оцінювання кожного учасника включало: первинний клінічний огляд, тестування за опитувальниками (самостійно або з допомогою медичного працівника), аналіз демографічних та службових характеристик (вік, стаж, бойовий досвід, стаж паління).

Таку модель нами було реалізовано шляхом системного застосування клінічно валідованих опитувальників, що забезпечують кількісну оцінку кожного з доменів, дозволяють стандартизувати інтерпретацію результатів та формувати комплексний прогноз працездатності.

Під час збору, аналізу та оприлюднення даних забезпечено конфіденційність пацієнтів, які надали добровільну письмову згоду на використання їх даних у науковій публікації. Стаття підготовлена згідно з планом науково-дослідної роботи відділення пульмонології ННЦ ФПА НАМНУ «Розробити диференційовані заходи лікування та реабілітації військовослужбовців та цивільних осіб, постраждалих від бойових дій, хворих на хронічні неспецифічні захворювання легень з урахуванням функціональних змін кардіореспіраторної системи» (держреєстрація № 0124U000707).

1. Оцінка респіраторної симптоматики за САТ [14, 17, 19] (COPD Assessment Test), де показник ≥ 10 балів вказує на клінічно значущу симптоматику, асоційовану зі зниженням працездатності, а також за mMRC [1, 2, 14, 16, 19, 23], де ступінь ≥ 2 корелює з

обмеженням повсякденної активності та нижчими результатами 6-хвилинного тесту ходьби.

2. Фізична спроможність за 6-хвилинним тестом ходьби (6MWT), де показник <400 м — ознака зниженої переносимості фізичного навантаження, навіть за нормальної сатурації.

3. Якість життя за опитувальником SGRQ [15, 18] (St. George's Respiratory Questionnaire), за яким бал >40 відображає значущий вплив ХНЗЛ на повсякденну активність, а також за WHOQOL-BREF [15, 20], що характеризує зниження доменів фізичного або психологічного здоров'я, пов'язане з погіршенням службової ефективності.

4. Психоемоційна сфера за шкалою CD-RISC [1–3] (Connor-Davidson Resilience Scale), за якою бал <30 — показник зниженої психологічної резистентності, що негативно впливає на адаптацію до навантажень, а також за шкалою MIES [4] (Moral Injury Events Scale), де 25 балів — це клінічно значуща моральна шкода, що асоціюється з демотивацією та поведінковими порушеннями.

5. Сон та відновлення за шкалою ESS [8–13] (Epworth Sleepiness Scale), за якою 10 балів — це субклінічна денна сонливість, яка знижує концентрацію, реакцію, впливає на бойову ефективність.

Принцип побудови прогностичної моделі ґрунтувався на принципі адитивного ризику: кожна змінна вносить рівнозначний внесок у підсумковий прогноз. Відповідні дані представлені в таблиці 1.

В результаті було виділено 12 індикаторів, згрупованих за функціональною належністю. Кожен оцінювався в бальній шкалі: 1 бал — при перевищенні порогового значення, 0 балів — при нормальних або гранично допустимих показниках. Максимальна кількість — 12 балів. Всі опитувальники було перекладено українською та адаптовано, дотримуючись принципів культурної валідації (переклад — зворотний переклад — тестування на фокус-групі з 15 респондентів).

Таблиця 1. Рівні ризику втрати працездатності було стратифіковано за сумарною кількістю позитивних критеріїв (0–12 балів)

Рівні ризику	Стратифікація
R0	0–2 бали — низький ризик
R1	3–4 — помірний
R2	5–6 — високий
R3	7–8 — дуже високий
R4	9–12 — критичний рівень втрати працездатності

У дослідження було включено 197 військовослужбовців ЗСУ, які проходили обстеження з приводу ХНЗЛ у період 2023–2025 рр. та мали від 6 до 24 місяців участі в бойових діях. Усі учасники мали підтверджений діагноз ХНЗЛ, отриманий на основі клініко-функціональних, анамнестичних та рентгенологічних даних. Відповідні характеристики та прогноз фізичної працездатності обстежених згідно розробленого алгоритму наведені в таблиці 2.

Таблиця 2. Стан та прогноз фізичної працездатності згідно розробленого алгоритму

Бал алгоритму	Стан	Прогноз
0–2	Компенсований	Придатний до служби, низький ризик
3–4	Легка дезадаптація	Може бути усунена реабілітацією
5–6	Помірна втрата функції	Потребує перегляду умов служби
7–8	Системна декомпенсація	Направлення на ВЛК, обмеження придатності
9–12	Комбінований прогресуючий дефіцит	Показання до медико-соціальної експертизи, непридатність

Залежно від наявності бойового досвіду, пацієнтів було стратифіковано в залежності від наявності або відсутності бойового досвіду на дві порівнювані групи: 1) Група 1 — військовослужбовці з бойовим досвідом ($n = 122$), середній вік ($40,2 \pm 6,1$) року; 2) Група 2 — військовослужбовці без бойового досвіду ($n = 75$), середній вік ($36,3 \pm 5,4$) років. Середній стаж військової служби у обстежених в Групі 1 був ($11,6 \pm 4,2$) років, 42 % з них мали більше ніж 10 років служби, 18 % — понад 15 років. Тривалість участі в бойових діях склала ($6,4 \pm 2,3$) місяці, 36 % з обстежених перебували в зоні бойових дій понад 6 місяців, 12 % — понад 9 місяців. Вік старше 40 років мали 29 % учасників бойових дій. Вибірка в відобразила сучасні реалії військової служби: високий рівень поширеності куріння, значний бойовий досвід, поєднання респіраторної і психоемоційної патології. Ці фактори формували стійкі взаємозв'язки і були враховані при визначенні придатності до служби, призначенні реабілітації та побудові індивідуальної прогностичної траєкторії при застосуванні розробленого алгоритму.

Методи статистичного аналізу були наступними: описова статистика (середнє, SD, CI), кореляційний аналіз (Pearson r), ROC-аналіз для оцінки

чутливості/специфічності шкал, регресійні моделі для прогнозу працездатності (SPSS v.28).

Для перевірки відмінностей між групами ризику застосовувалися методи описової статистики (середнє $\pm$ SD, частки), однофакторний дисперсійний аналіз (ANOVA), коефіцієнти кореляції Пірсона для виявлення зв'язків між змінними. Аналіз проводився за допомогою SPSS v.27.0. Статистично значущим вважався рівень $p < 0,05$.

Результати та їх обговорення

Працездатність це не просто здатність дихати або ходити. Це інтегральна здатність організму й особистості адаптуватися до навантаження, справлятися зі стресом, зберігати внутрішню рівновагу. На сучасному етапі актуальною є модель багатовимірної функціональної оцінки, яка враховує не лише класичну респіраторну симптоматику, але й толерантність до фізичного навантаження, якість життя, рівень психологічної стійкості, наявність моральної травми чи бойового стресу, порушення сну або симптоми емоційного вигорання.

Військовослужбовець із ХНЗЛ може мати нормальні показники форсованої життєвої ємності легень (ФЖЄ), але при цьому втрачати витривалість через нічну гіпоксію або посттравматичний стресовий розлад (ПТСР); не відновлюватись після ротації через зниження психологічної стійкості; демонструвати порушення сну, емоційне виснаження, що призводить до помилок у діях.

Питання об'єктивної та водночас чутливої оцінки працездатності військовослужбовців із ХНЗЛ має високу клінічну, функціональну та безпекову значущість. У військовому середовищі навіть помірне зниження респіраторного резерву чи толерантності до навантаження призводить до деструкції бойових завдань, зниження ефективності взаємодії у підрозділах, а також загрожуює здоров'ю самого військовослужбовця.

Бойовий досвід є не лише історичним чинником служби, а комплексним фізіологічним, психологічним і поведінковим детермінантом, який значною мірою знижує потенціал до збереження працездатності. Отримані дані обґрунтовують необхідність включення бойового анамнезу до алгоритмів експертної оцінки у військовій медицині та застосування алгоритму як стандартизованого інструменту в цих процесах. Бойовий досвід є не лише історичним чинником служби, а комплексним фізіологічним, психологічним і поведін-

ковим детермінантом, який значною мірою знижує потенціал до збереження працездатності. Отримані дані обґрунтовують необхідність включення бойового анамнезу до алгоритмів експертної оцінки у військовій медицині та застосування алгоритму як стандартизованого інструменту в цих процесах.

Переваги опитувальників як діагностичного блоку в тому, що вони об'єктивізують суб'єктивне — дозволяють кількісно виміряти такі категорії, як задишка (mMRC [1, 2, 14, 16, 19, 23]), якість життя (SGRQ [15, 18], WHOQOL-BREF [15, 20]), рівень втоми або морального виснаження (MIES [4], CD-RISC [1, 2, 3]), що зазвичай залишаються поза межами стандартної медичної документації. Окрім того, вони дають змогу спостерігати динаміку, оскільки якщо проводити регулярне тестування, можна виявити певні тренди в адаптації військового, придатні до використання в польових умовах, які можна використовувати в медичних пунктах підрозділів, шпиталях, мобільних групах без апаратурної бази.

Отже, алгоритм ґрунтується на принципах мультидоменності оцінки — включення не лише соматичного статусу, але й функціональної витривалості, емоційної стабільності, моральної інтеграції; орієнтація на ризики, а не лише на симптоматику — фокус на раннє виявлення підґрунтя функціонального зриву; адаптивність до польових умов — використання опитувальників, що можуть бути заповнені без спеціального обладнання.

Фільтр першої лінії — *скринінгова оцінка*. Складається з п'яти валідованих опитувальників, які охоплюють ключові сфери функціонування:

1. CAT [14, 17, 19] (COPD Assessment Test) — оцінка респіраторних симптомів.
2. mMRC [1, 2, 14, 16, 19, 23] — градація задишки.
3. ESS [8, 9, 10, 11, 12, 13] (Epworth Sleepiness Scale) — рівень денної сонливості.
4. CD-RISC [1, 2, 3] (Connor-Davidson Resilience Scale) — індекс психологічної стійкості.
5. MIES [4] (Moral Injury Events Scale) — наявність морально-психологічної деструкції.

Якщо ≥ 3 шкали перевищують порогові значення $\rightarrow$ високий ризик втрати працездатності $\rightarrow$ перехід до етапу 2.

Етап 2: Поглиблена оцінка. На цьому етапі формується інтегрований бал функціональної спроможності, що базується на результатах обох етапів.

Етап 3: Прогностичне групування

Придатні до військової служби:

1. <2 порогових відхилень;
2. збережений фізичний ресурс (6MWT > 400 м);
3. стійкий психоемоційний стан (CD-RISC [1, 2, 3] ≥ 30, MIES [4] < 25).

Обмежено придатні / потребують реабілітації

1. 3–4 порогових відхилень;
2. помірне зниження якості життя або фізичної витривалості;
3. помірний рівень моральної шкоди.

Непридатні до подальшої служби

1. ≥5 клінічних показників в зоні ризику;
2. тяжкі респіраторні обмеження;
3. виснаження психоемоційної стабільності. (табл. 3).

Таблиця 3. Опис основних інструментів оцінюваної сфери та їх інтерпретація

Інструмент	Оцінювана сфера	Інтерпретація
6-хвилинний тест ходьби (6MWT)	Фізична витривалість	<400 м = знижена працездатність
WHOQOL-BREF	Якість життя	Зниження в доменах фізичного та психічного стану
SGRQ	Дихальна якість життя	>40 — суттєвий вплив на функціональність

Тютюнопаління виявилось одним із найстабільніших предикторів прогресії симптомів ХНЗЛ незалежно від типу захворювання. Поєднання довготривалого стажу паління з бойовим досвідом і віком старше 40 років створювало кумулятивну зону високого ризику, де навіть помірно виражене ХНЗЛ супроводжувалось суттєвою втратою працездатності. Курці на момент обстеження: 125 осіб (63,5 %), колишні курці: 28 осіб (14,2 %), ніколи не палили 44 особи (22,3 %). Середній стаж серед куріння: (13,8 ± 5,1) років, стаж паління понад 10 років: 88 осіб (45 %), понад 15 років: 32 особи (16,2 %), стаж паління <5 років — лише у 11 осіб. Стаж тютюнопаління був значно більшим у Групі 1 — (13,9 ± 3,8) років проти (8,6 ± 2,9) років у II групі (p < 0,01). Стаж понад 10 років мали 45 % військових, понад 15 років — 16,2 %.

У 70 % курців був наявний ранковий кашель, у 54 % — епізоди нічної задишки. У 36 % зафіксовано регулярне куріння в умовах бойового чергування, без засобів індивідуального захисту, у 21% куріння поєднувалося з впливом димових шашок, обгорілої

амуніції або дизельного вихлопу. Курці мали вищі показники моральної травми (MIES [4]), що, ймовірно, пов'язано з компенсаторним використанням паління як поведінкової адаптації. Крім того, курці мали достовірно вищі показники CAT [14, 17, 19] (середнє: 26,2 проти 19,1, p < 0,01).

В групі з високим ризиком (R3–R4) курили 89 % осіб. Також курці демонстрували нижчий рівень CD-RISC [1–3] (середня різниця — 5,4 бали), що свідчило про взаємозв'язок між тютюнозалежністю і стійкістю до стресу. Сумарний бал у шкалі розробленого алгоритму являв собою надійне відображення загального функціонального стану пацієнта. Він дозволяв не лише фіксувати факт погіршення стану, а передбачити траєкторію поглиблення функціональної неспроможності, обґрунтовано ухвалювати рішення щодо обмеження чи продовження служби.

У них рівень симптоматичного навантаження, за даними опитувальника CAT [14, 17, 19], був суттєво вищим — 26,8 балів проти 20,5 у групі без досвіду. Це свідчило про наявність більш виражених суб'єктивних респіраторних симптомів, які обмежують повсякденну активність. Ці дані підтверджувались також шкалою задишки mMRC [1, 2, 14, 16, 19, 23]: 2,6 проти 1,9 балів відповідно, що вказувало на помітно знижену толерантність до фізичних навантажень у респондентів із бойовим анамнезом (табл. 4).

Таблиця 4. COPD Assessment Test (CAT [14, 17, 19]): клініко-функціональний аналіз

Показник	CAT > 20	CAT ≤ 20
FEV ₁ < 50%	59 %	23 %
6MWT < 350 м	49 %	16 %
Desaturation < 92%	36 %	5 %
ESS > 10	76 %	28 %
SGRQ > 50	73 %	25 %
ПТСП	33 %	19 %

Паралельно зростало і об'єктивне обмеження якості життя: згідно з індексом SGRQ [15, 18]. Так, у бойовій групі 1 він становив 55,3 бали, що на 9,6 бали перевищує показник у другій групі (45,7). Відповідні дані наведені в таблиці 5.

Ця різниця відповідала клінічно значущому порогу та сигналізувала про вплив не лише фізичних, а й соціально-психологічних наслідків від бойового стресу.

Аналогічну картину продемонстрували отримані дані опитувальника WHOQOL-BREF [15, 20]. Це універсальний опитувальник, що охоплює чотири

Таблиця 5. Значення загального індексу SGRQ [15, 18] у військовослужбовців із ХНЗЛ

Показник	SGRQ > 50	SGRQ ≤ 50
FEV ₁ < 50 %	64 %	25 %
6MWT < 350 м	55 %	18 %
Desaturation < 92 %	42 %	7 %
ESS > 10	73 %	26 %
CAT > 20	73 %	29 %
ПТСР	38 %	17 %

домени якості життя: фізичне здоров'я, психологічне благополуччя, соціальні відносини та навколишнє середовище. Він дає загальний інтегральний бал (0–100), де вищі значення відображають кращу якість життя. Сумарний бал був нижчим у бойовій групі (56,2 проти 65,1), що свідчило про значне загальне зниження життєвої задоволеності. Психоемоційні параметри також виразно відрізнялись.

Рівень моральної травми (MIES [4]) у військових з бойовим досвідом був суттєво вищим (30,7 проти 21,3), що цілком узгоджувалось з даними попередніх досліджень про тривалі психоемоційні наслідки участі у бойових діях. Ці особи демонстрували також нижчий рівень психологічної стійкості за шкалою CD-RISC [1–3] — 26,5 балів проти 32,1, що вказувало на знижену адаптаційну здатність до стресогенних чинників середовища, відповідні дані наведені на рис. 1 та в таблиці 6.

Таблиця 6. Значення загального індексу WHOQOL-BREF [15, 20] у військовослужбовців із ХНЗЛ

Працездатність	Середнє ± SD	Мінімум	Максимум	n
Обмежено придатні	62,3 ± 10,4	35,3	85,0	55
Придатні до служби	64,0 ± 9,8	42,3	81,5	47

Примітки: t — 0,83; p — значення: 0,408 (не є статистично значущим).

Військовослужбовці обох груп продемонстрували відносно схожі середні значення WHOQOL-BREF [15, 20], на рівні 62–64 балів, що вказує на помірно збережену якість життя. А значення p > 0,05 означає, що різниця між групами не є статистично достовірною. Отже, загальна якість життя не є ключовим дискримінатором працездатності в цій вибірці. Дані рис. 1, на якому представлено середні значення чоти-

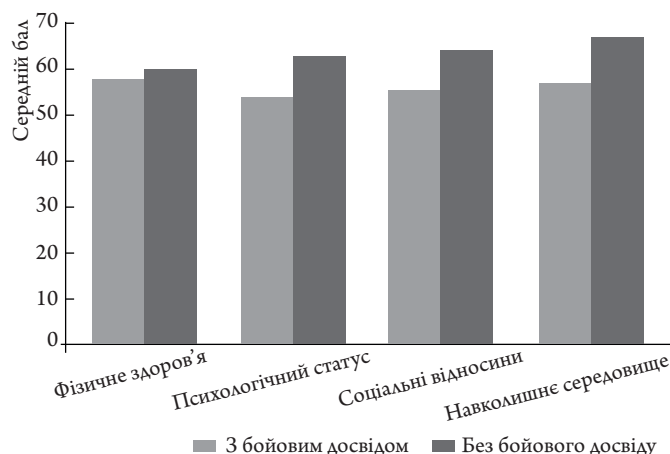


Рисунок 1. Порівняння доменів WHOQOL-BREF [15, 20] у військовослужбовців.

рьох основних доменів шкали WHOQOL-BREF [15, 20] для обох груп обстежених, демонструють систематичне зниження балів у всіх доменах у групі з бойовим досвідом, що відображає загальне погіршення якості життя та адаптивної функції. Ці результати корелювали із показниками опитувальника ESS [8–13], де денна втома була вищою у бойовій групі (9,4 проти 7,2 балів), імовірно, як наслідок кумулятивного психосоматичного виснаження (рис. 1).

Військовослужбовці обох груп продемонстрували відносно схожі середні значення WHOQOL-BREF [15, 20], на рівні 62–64 балів, що вказує на помірно збережену якість життя. При цьому значення p > 0,05 означає, що різниця між групами не є статистично достовірною.

Отже, загальна якість життя не є ключовим дискримінатором працездатності в цій вибірці. Придатні до служби мали дещо вищі значення, проте клінічна значущість цієї різниці не підтверджена (таб. 7).

Таблиця 7. Порівняльні показники між групами з бойовим досвідом та без

Група	Середнє ± SD	Мін–Макс	n
Не брали участі в боях	22,06 ± 4,32	11,04–31,50	75
Учасники бойових дій	26,01 ± 4,26	16,09–35,00	122

Примітки: t — 6,27; p < 0,000001.

Міжгруповий аналіз показників опитувальника WHOQOL-BREF [15, 20] між двома основними групами показав, що обмежено придатні до військової служби (n = 89) мали середнє значення (62,3 ± 10,4) бали (діапазон: 35,3–85,0); придатні до подальшого

проходження служби ($n = 108$) продемонстрували дещо вищий показник — $(64,0 \pm 9,8)$ (діапазон: 42,3–81,5); різниця між групами виявилася статистично незначущою ($t = -0,83$; $p = 0,408$). Середній загальний бал у вибірці ($n = 197$) становив $(63,1 \pm 10,2)$ бали, що свідчило про помірний рівень задоволеності життям, притаманний пацієнтам із хронічною патологією дихальних шляхів.

Отримані результати свідчать про те, що військовослужбовці з бойовим досвідом не демонструють суттєвого зниження самопочуття в доменах, охоплених WHOQOL-BREF [15, 20]. Це може бути зумовлено такими факторами, як адаптаційна перебудова особистості, зокрема в умовах тривалого перебування в бойових зонах; високий рівень внутрішньої мотивації до служби; рівень соціальної підтримки та включеність у військове середовище, що компенсує обмеження фізичного характеру. Крім того, WHOQOL-BREF [15, 20] не враховує специфічні респіраторні симптоми, що обмежує його чутливість у контексті ХНЗЛ.

Опитувальник VAFOSQ [6] є чутливим до постбойової респіраторної патології, оскільки високі бали серед учасників бойових дій свідчать про реальний вплив бойового середовища на стан дихальної системи. Цей опитувальник може бути використаний як інструмент первинного скринінгу серед демобілізованих чи діючих військових для подальшого направлення їх на тестування легеневої функції методом спірометрії. В проведеному нами дослідженні середній бал VAFOSQ [6] в учасників бойових дій був на 3,95 пункту вищим, ніж у невоюючих колег. При цьому значення $p < 0,000001$ свідчило про статистично значущу різницю між показниками в групах обстежених.

Отримані дані свідчили про виражене емоційно-етичне навантаження у військових, які безпосередньо брали участь у бойових діях, порівняно з їхніми колегами без такого досвіду. Водночас, моральна травма може не проявлятися у вигляді класичних психічних розладів, однак істотно впливати на функціональну працездатність, стійкість до стресу, а також ефективність респіраторної реабілітації у військових із ХНЗЛ, що узгоджується із результатами дослідження Currier J. M. та співавт. (2020), які стверджують, що підвищені бали за MIES [4] мають прогностичне значення щодо ПТСР, тривожності, емоційної дезадаптації та високого ризику суїцидальних думок серед ветеранів бойових дій. A. Wisco B.E. (2023) [24] вказує, що моральна травма є неза-

лежним фактором зниження працездатності, навіть при відсутності явного ПТСР або депресії (табл. 8).

В проведеній роботі зроблено статистичний аналіз балів за шкалою MIES [4], який показав наступні результати.

Таблиця 8. Порівняння результатів анкетування за шкалою MIES між групами з бойовим досвідом та без

Група	Середнє значення $\pm$ SD	Мін–Макс	n
Не учасники бойових дій	$18,15 \pm 5,38$	5,00–29,87	71
Учасники бойових дій	$24,70 \pm 5,79$	11,46–40,00	126

Примітки: * — $p < 0,01$; ** — $p < 0,001$.

Результати t-тесту свідчать про статистично значущу різницю між групами ($t = 7,98$; $p < 0,000001$), що вказує на вищий рівень моральної травми у військових, які мали бойовий досвід.

Отримані результати вказують на виражений вплив бойового стресу на внутрішні адаптаційні ресурси військовослужбовців, зокрема на зниження здатності до саморегуляції, психологічного відновлення та підтримки емоційної рівноваги, що узгоджується із даними отриманими Green [3] K.T. et al., 2020, які вказують, що CD-RISC [1–3] корелює з рівнем психічної витривалості, толерантністю до навантаження та профілактикою ПТСР серед ветеранів. Zalta [5] A.K. et al., 2022 (JAMA Psychiatry) підкреслюють, що кожне зниження на 10 балів за CD-RISC [1–3] збільшує ризик втрати функціональності на 20 %. Brenner L.A. et al., 2023 доводять значимість CD-RISC [1–3] у прогнозуванні якості соціальної інтеграції та медичного комплаєнсу в осіб з ХНЗЛ та супутньою бойовою психотравмою (табл. 9).

Таблиця 9. Порівняння балів шкали CD-RISC між групами з бойовим досвідом та без

Група	Середній бал $\pm$ SD	Мін–Макс
Не учасники бойових дій	$72,24 \pm 9,74^*$	47,33–93,37
Учасники бойових дій	$68,16 \pm 9,66^{**}$	46,10–94,34

Примітки: 1. * — $p < 0,01$; 2. ** — $p < 0,001$.

Статистичний аналіз виявив достовірну різницю між групами ($t = -2,83$; $p = 0,0053$), що свідчить

про зниження рівня психологічної стійкості серед військових із бойовим досвідом.

У межах дослідження вивчено рівень морально-психологічної шкоди серед військовослужбовців з урахуванням їхнього досвіду участі в бойових діях. Для цього застосовано валідований опитувальник Moral Injury Events Scale (MIES [4]), який дозволяє кількісно оцінити порушення особистісних та етичних орієнтирів у результаті екстремальних ситуацій, що несуть психологічне навантаження, зокрема під час ведення бойових дій. (табл. 8). Connor–Davidson Resilience Scale (CD-RISC [1–3]) є міжнародно валідованим інструментом, що використовується для оцінки здатності індивіда до адаптації у стресових умовах + та відновлення після травматичних подій. Результати проведеного нами тестування свідчать про статистично значущу різницю між групами ($t = 7,98$; $p < 0,000001$), що вказує на вищий рівень моральної травми у військових, які мали бойовий досвід. Отримані дані свідчать про виражене емоційно-етичне навантаження у військових, які безпосередньо брали участь у бойових діях, порівняно з їхніми колегами без такого досвіду (табл. 10).

Таблиця 10. Результати анкетування згідно опитувальника Moral Injury Events Scale (MIES [4])

Група	Середнє значення $\pm$ SD	Мін–Макс	n
Не учасники бойових дій	18,15 $\pm$ 5,38	5,00–29,87	71
Учасники бойових дій	24,70 $\pm$ 5,79	11,46–40,00	126

Epworth Sleepiness Scale (ESS [8–13]) — стандартизований опитувальник для оцінки суб'єктивної денної сонливості, що широко застосовується при хронічних захворюваннях легень, розладах сну, а також в умовах психоемоційного навантаження. Надмірна сонливість може бути непрямим маркером соматичної або психологічної декомпенсації, особливо у військових з бойовим минулим. Збір даних здійснювався за допомогою шкали ESS [8–13], яка оцінює ймовірність засинання в різних ситуаціях. Сумарний бал варіює від 0 до 24, де значення понад 10 вказують на клінічно значущу денну сонливість (табл. 11).

Порівняння між групами за допомогою t-критерію показало статистично значущу різницю ($t = 3,12$;

Таблиця 11. Застосування шкали Epworth Sleepiness Scale (ESS) у клінічній практиці

Застосування	Значення
Скринінг на когнітивну вразливість	Так, при ESS $\geq$ 10
Прогноз втрати фізичної працездатності	Обмежене, низька специфічність
Диференціація функціональної декомпенсації	Корисно разом із шкалами настрою
Виявлення СОАС/гіпоксії	Супутньо, але потребує інструментального підтвердження

$p = 0,0022$), що свідчить про підвищену денну сонливість серед військових з бойовим досвідом. Отримані результати продемонстрували, що у учасників бойових дій достовірно вищим є рівень денної сонливості, що є проявом хронічної втоми та нервового виснаження, порушення структури сну (включаючи посттравматичне безсоння), постійний гіперактивний стан в мирний час, супутня гіпоксія при ХНЗЛ. Результати ESS [8–13] є індикатори нейропсихологічної втоми, що супроводжує ХНЗЛ або бойову психотравму, навіть при стабільному соматичному стані (табл. 12).

Таблиця 12. Результати анкетування згідно опитувальника Epworth Sleepiness Scale (ESS [8–13])

Група	Середнє значення $\pm$ SD	Мін–Макс
Не брали участі в боях	9,08 $\pm$ 3,25	0,78–16,12
Учасники бойових дій	10,61 $\pm$ 3,38	2,88–19,77

Поглиблений аналіз результатів із визначенням кореляції між показниками опитувальників, фізіологічних тестів та фактичної працездатності військовослужбовців встановив, що найкращим предиктором з опитувальників є шкала mMRC [1, 2, 14, 16, 19, 23]. Вона показує помірний зворотний зв'язок із працездатністю (чим більша задишка — тим вища ймовірність обмеженої придатності). CAT [14, 17, 19], SGRQ [15, 18] та WHOQOL-BREF [15, 20] мали обмежене прогностичне значення у цій вибірці, хоча SGRQ [15, 18] трохи чутливіший до втрати функціональності.

Установлено високу відповідність із 6MWT-тестом: у обстеженій когорті військових із даними опитувальника mMRC [1, 2, 14, 16, 19, 23] ≥ 2 мав кореляцію $r = -0,52$ з дистанцією 6MWT, що дозво-

ляло використовувати його як проксі-маркер для прогнозування функціонального навантаження, коли 6MWT недоступний.

Крім того, психоемоційна складова: пацієнти з mMRC [1, 2, 14, 16, 19, 23] ≥ 2 частіше демонстрували ознаки тривожності, уникнення навантаження, ПТСП та потребу в психологічній реабілітації. mMRC [1, 2, 14, 16, 19, 23] ≥ 2 — це чіткий предиктор обмеження працездатності, який може використовуватись у складі комбінованої шкали для ВЛК (табл. 13).

Установлено, що значення загального індексу SGRQ [15, 18] у військовослужбовців з ХНЗЛ становило в середньому ($47,1 \pm 13,6$) балів, що відповідало помірному/тяжкому функціональному впливу хвороби.

Таблиця 13. Порівняльні показники опитувальника CAT між групами з бойовим досвідом та без

Показник	CAT > 20, %	CAT $\leq$ 20, %
FEV ₁ < 50 %	59	23
6MWT < 350 м	49	16
Desaturation < 92 %	36	5
ESS > 10	76	28
SGRQ > 50	73	25
ПТСП	33	19

У 33 % комбатантів SGRQ [15, 18] > 50, що асоціювалось з вираженою симптоматикою, зниженим навантажувальним порогом та ймовірністю госпіталізацій (табл. 14). Пацієнти з SGRQ [15, 18] > 50 демонстрували значно гірші функціональні та клінічні характеристики: FEV₁ < 50 % — 64%, 6MWT < 350 м — 55 %, десатурація < 92 % — 42 %, ESS [8–13] > 10 — 73 %, CAT [14, 17, 19] > 20 — 73 %, ПТСП — 38 %. Коефіцієнт кореляції з FEV₁ — $r = -0,52$; з 6MWT — $r = -0,49$, що свідчило про тривимірну функціональну прив'язку SGRQ [15, 18] до об'єктивного стану.

Таблиця 14. Порівняння балів опитувальника SGRQ між групами з бойовим досвідом та без

Показник	SGRQ > 50, %	SGRQ $\leq$ 50, %
FEV ₁ < 50 %	64	25
6MWT < 350 м	55	18
Десатурація < 92 %	42	7
ESS > 10	73	26
CAT > 20	73	29
ПТСП	38	17

Високі значення за шкалою SGRQ [15, 18] не лише свідчили про тяжкість респіраторного захворювання, але й виявляли симптоми втрати автономності, соціального обмеження, тривоги, депресії — фактори, які прямо впливають на працездатність військовослужбовців. На відміну від коротших шкал (CAT [14, 17, 19], mMRC [1, 2, 14, 16, 19, 23]), опитувальник SGRQ [15, 18] дозволяє виявити приховані порушення активності ще до появи вираженої спірометричної декомпенсації. У поєднанні з десатурацією, FEV₁ < 50 % — формує чіткий прогностичний профіль високого ризику функціональної втрати у когорті з SGRQ [15, 18] > 50 спостерігалась вища частота ПТСП та зниження адаптаційної здатності, що є критичним для медико-соціальної експертизи та реабілітаційних програм. Дані опитувальника SGRQ [15, 18] > 50 балів є показником середнього-тяжкого функціонального впливу ХНЗЛ, який слід розглядати як підставу для обмеження служби або направлення на ВЛК (табл. 15).

Таблиця 15. Підстави для обмеження служби у військовослужбовців

Працездатність	Середнє $\pm$ SD	Мінімум	Максимум	n
Обмежено придатні	62,3 $\pm$ 10,4	35,3	85,0	55
Придатні до служби	64,0 $\pm$ 9,8	42,3	81,5	47

Примітки: t — 0,83; p — 0,408 (не є статистично значущим).

Об'єм форсованого видиху за першу секунду (FEV₁) в контексті військової медицини, особливо у пацієнтів із бойовим досвідом, набуває додаткового значення як об'єктивний критерій зниження резервів респіраторної системи, що може бути вирішальним при оцінці працездатності. У проведеному дослідженні середній показник FEV₁ у когорті військовослужбовців з ХНЗЛ склав ($63,7 \pm 11,4$) % від належного, що відповідає GOLD II ступеню обструкції (помірна форма ХОЗЛ). Водночас варіативність значень була значною — від 34 % до 92 %, що свідчить про гетерогенність клінічних проявів навіть у межах одного діагнозу. Поглиблений аналіз результатів із визначенням кореляції між показниками опитувальників, фізіологічних тестів та фактичної працездатності військовослужбовців встановив, що найкращим предиктором з опитувальників є шкала mMRC [1, 2, 14, 16, 19, 23]. Вона показує помірний зворотний зв'язок із працездатністю (чим більша задишка — тим вища ймовірність обмеженої придатності).

Таблиця 16. Порівняння складові алгоритму діагностики працездатності між групами з бойовим досвідом та без нього

Показник	З бойовим досвідом	Без бойового досвіду
CAT (балів)	26,8 ± 4,1*	20,5 ± 3,3
mMRC (балів)	2,6 ± 0,6*	1,9 ± 0,5
SGRQ (балів)	55,3 ± 8,5	45,7 ± 7,1
WHOQOL-BREF	56,2 ± 8,9*	65,1 ± 7,5
ESS (балів)	9,4 ± 2,1	7,2 ± 1,6
MIES (балів)	30,7 ± 6,1**	21,3 ± 4,7
CD-RISC	26,5 ± 5,8	32,1 ± 5,2
VAFOSQ	29,8 ± 3,9	24,1 ± 3,4
Стаж паління (років)	13,9 ± 3,8	8,6 ± 2,9
Стаж служби (років)	12,7 ± 3,9	9,2 ± 3,1
Вік (років)	40,2 ± 6,1	36,3 ± 5,4
Сума балів AA9856-DS	7,6 ± 1,9**	4,3 ± 1,6

Примітки: * — різницю показника між групами статистично підтверджено ($p < 0,01$); ** — різницю показника між групами статистично підтверджено ($p < 0,001$).

У роботі було встановлено статистично значущий зворотній кореляційний зв'язок між FEV₁ та показниками якості життя за шкалами CAT [14, 17, 19] ($r = -0,41$) і SGRQ [15, 18] ($r = -0,52$), що узгоджується з дослідженнями Jones [14] P.W. та співавт. (2009), де подібні взаємозв'язки використовували для прогнозування результатів лікування (табл. 16).

Так, найбільш інтегральні дані показав досліджуваний алгоритм — сумарна оцінка даних опитування, отримана в результаті проведеного дослідження. У групі з бойовим досвідом вона становила ($7,6 \pm 1,9$) бали, що суттєво перевищувало середній показник у групі без досвіду — ($4,3 \pm 1,6$) бали. Це свідчило про те, що більшість осіб із бойовим досвідом потрапляли у високі та дуже високі зони ризику (R2–R4), що мало важливі практичні наслідки для експертних рішень та медичного супроводу. Рівень балів у цій групі перевищував клінічно значущу межу в 22–25 балів, що згідно з даними сучасних досліджень асоцію-

Таблиця 17. Порівняння отриманих результатів анкетування між групами з бойовим досвідом та без згідно опитувальників алгоритму

Критерій	CAT	mMRC	SGRQ	WHOQOL-BREF	Epworth (ESS)	MIES	CD-RISC
Тип	Симптоматичний	Функціональний (задишка)	Якість життя (респіраторна)	Якість життя (загальна)	Денна сонливість	Морально-психологічна травма	Психологічна стійкість
Кількість пунктів	8	1 (градація 0–4)	50	26	8	11	10 або 25 (залежно від версії)
Час заповнення	2–3 хв	<1 хв	10–15 хв	5–7 хв	2 хв	5–7 хв	3–6 хв
Ціль	Симптоми ХОЗЛ	Задишка при активності	Вплив ХНЗЛ на повсякденне життя	Загальна якість життя	Втома, когнітивна вразливість	Реакція на моральний конфлікт	Здатність адаптуватись до стресу
Простота використання	Висока	Дуже висока	Низька	Середня	Висока	Середня	Висока
Кореляція з працездатністю (r)	–0,015 (слабка)	–0,134 (помірна)	–0,053 (дуже слабка)	+0,033 (дуже слабка)	–0,020 (дуже слабка)	–0,35* (помірна до сильної)**	+0,29* (помірна)**
Клінічна чутливість	Висока до симптомів	Висока до активності	Висока до змін у самопочутті	Середня	Чутлива до нейропсихологічної втоми	Висока до моральної нестійкості	Висока до адаптаційних ресурсів
Специфічність для ХНЗЛ	Висока	Висока	Висока	Низька	Низька	Низька	Низька
Використання у військовій медицині	Обмежене	Рекомендовано	Обмежене через тривалість	Допоміжне	Скринінг на втомлюваність	Оцінка бойового ПТСР	Визначення стійкості до бойового стресу

Примітки: * — $p < 0,01$; ** — $p < 0,001$.

Таблиця 18. Отримані результати у групах з бойовим досвідом та без згідно алгоритму оцінювання працездатності

Група ризику	CAT (балів)	mMRC (балів)	SGRQ (балів)	WHOQOL-BREF	ESS (балів)	MIES (балів)	CD-RISC	VAFOSQ	Стаж паління (років)	Стаж служби (років)	Бойовий досвід (міс.)
R0 (0–2)	14,2 ± 2,5	1,1 ± 0,4	38,4 ± 5,6	71,3 ± 6,2	6,2 ± 1,5	18,1 ± 4,3	34,6 ± 4,9	21,4 ± 3,2	4,8 ± 2,1	6,1 ± 2,3	2,3 ± 0,8
R1 (3–4)	19,1 ± 3,1	1,9 ± 0,5	46,1 ± 6,9	64,5 ± 7,1	7,4 ± 1,8	22,3 ± 5,1	31,5 ± 5,2	24,6 ± 3,5	8,7 ± 2,7	9,8 ± 2,9	4,5 ± 1,2
R2 (5–6)	24,5 ± 3,8	2,3 ± 0,6	52,8 ± 7,4	59,8 ± 8,4	8,6 ± 2,0	26,9 ± 5,8	28,3 ± 5,7	27,8 ± 3,7	12,4 ± 3,1	12,3 ± 3,4	6,7 ± 1,5
R3 (7–8)	27,9 ± 4,2	2,8 ± 0,6	58,3 ± 8,2	54,2 ± 9,1	9,8 ± 2,2	30,2 ± 6,2	24,8 ± 6,1	30,4 ± 4,0	15,9 ± 3,6	13,6 ± 3,8	8,1 ± 1,7
R4 (9–12)	30,3 ± 4,6	3,2 ± 0,5	63,5 ± 9,1	48,9 ± 10,3	10,5 ± 2,4	33,7 ± 6,8	21,2 ± 6,5	33,1 ± 4,4	19,3 ± 4,0	16,4 ± 4,2	9,8 ± 1,9

Примітки: 1. * – різницю показника між групами статистично підтверджено ($p < 0,01$); 2. ** — різницю показника між групами статистично підтверджено ($p < 0,001$).

ється з підвищеним ризиком розвитку ПТСР; депресивними станами; зниженням соціального функціонування; втратою адаптаційних ресурсів. Водночас, моральна травма може не проявлятися у вигляді класичних психічних розладів, однак істотно впливати на функціональну працездатність, стійкість до стресу, а також ефективність респіраторної реабілітації у військових із ХНЗЛ (табл. 17, 18).

Висновки

1. У військовослужбовців із хронічними неспецифічними захворюваннями легень (ХНЗЛ) має місце полікомпонентне порушення функціонального стану, що проявляється респіраторними симптомами, зниженням психоемоційної стабільності, ознаками морально-психологічного дистресу та суттєвим зменшенням якості життя. Ці зміни достовірно асоціюються зі зниженням фізичної працездатності ($p < 0,01$) та зростанням ризику декомпенсації в умовах бойового навантаження.
2. Інтегроване застосування психометричних шкал (CD-RISC-10, MIES, CAT, mMRC, ESS, WHOQOL-BREF) та 6-хвилинного тесту ходьби дозволяє кількісно оцінити адаптаційний резерв особового складу. Найбільш інформативними предикторами зниження функціо-

нального потенціалу є шкали CD-RISC-10 ($\beta = -0,42$, $p < 0,001$), CAT ($\beta = 0,38$, $p = 0,003$) та ESS ($\beta = 0,33$, $p = 0,009$), що підтверджується результатами багатофакторного регресійного аналізу.

3. Побудована прогностична модель на основі клінічних, поведінкових і психоемоційних показників забезпечує точність виявлення осіб із ризиком функціонального виснаження з AUC = 0,87 (95% CI: 0,80–0,93), чутливістю 82 %, специфічністю 78 %, позитивною прогностичною цінністю (PPV) — 0,81 та від'ємною прогностичною цінністю (NPV) — 0,79. Достовірність моделі підтверджується методом крос-валідації ($p < 0,001$), що дозволяє розглядати її як валідний інструмент для скринінгу в умовах військової служби.
4. Розроблений алгоритм стратифікації функціонального стану військовослужбовців, що базується на даних мультидоменного оцінювання, може бути впроваджений у практику військово-медичної експертизи. Його перевагами є стандартизованість, високий рівень точності, простота реалізації в польових умовах та можливість персоналізованого прогнозування з подальшим плануванням реабілітаційних заходів.

ASSESSING WORK CAPACITY IN COMBAT-EXPOSED CNLD PATIENTS: THE VALUE OF CLINICAL QUESTIONNAIRES

Y. I. Feshchenko, L. M. Kuryk*, O. I. Krylach, I. P. Turchyna, O. A. Kanarskyi

SO "Yanovskyi National scientific center of phthisiatry, pulmonology and allergology NAMS of Ukraine", Kyiv, Ukraine

Abstract. Objective. To develop and validate an integrated prognostic algorithm for assessing work capacity in military personnel with chronic non-specific lung diseases (CNLD), incorporating clinical, psycho-emotional, demographic, and behavioral risk factors.

Materials and methods. A total of 197 Ukrainian Armed Forces personnel were examined (mean age: 38.4 ± 6.9 years; 94.2 % male), diagnosed with either chronic obstructive pulmonary disease (COPD) (68.3 %) or bronchial asthma (31.7 %). Validated questionnaires were used: CD-RISC-10, MIES, CAT, mMRC, ESS, WHOQOL-BREF, and SGRQ. A six-minute walk test (6MWT) was also performed. Logistic regression and ROC analysis were applied to construct the predictive model.

Results. Low resilience (CD-RISC-10 <23) was identified in 42.5 % of respondents; high moral injury scores (MIES ≥ 30) in 36.7 %. CAT >20 was observed in 59.2 %, and mMRC ≥ 2 in 48.3 % of subjects. Reduced work capacity (6MWT <400 m) was found in 32.5 %, and excessive daytime sleepiness (ESS ≥ 10) in 27.5 %. A logistic regression model including five predictors (CAT, CD-RISC, MIES, ESS, 6MWT) showed high prognostic performance (AUC = 0.87; 95% CI: 0.80–0.93), with sensitivity of 82 % and specificity of 78 %. A structured risk stratification algorithm was developed to predict functional decline.

Conclusions. Military personnel with CNLD exhibit a complex combination of respiratory symptoms, psycho-emotional dysfunction, and reduced quality of life, directly affecting functional capacity. Standardized psychometric and functional scales provide high diagnostic and prognostic value in assessing adaptability. The developed multivariable model enables accurate identification of individuals at risk of reduced work capacity. The proposed algorithm can be integrated into military medical expertise systems to support personalized forecasting and rehabilitation planning under service conditions.

Key words: chronic pulmonary diseases, COPD, bronchial asthma, combat stress, functional capacity, military personnel, psycho-emotional status, CD-RISC-10, MIES, CAT, mMRC, ESS, 6-minute walk test, logistic regression, prognostic model.

Декларація етики. Під час збору, аналізу та оприлюднення даних забезпечено конфіденційність пацієнтів, які надали добровільну письмову згоду на використання їх даних у науковій публікації.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Джерела фінансування. Стаття підготовлена згідно з планом науково-дослідної роботи ДУ «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф. Г. Яновського НАМН України» «Розробити диференційовані заходи лікування та реабілітації військовослужбовців та цивільних осіб, постраждалих від бойових дій, хворих на хронічні неспецифічні захворювання легень з урахуванням функціональних змін кардіореспіраторної системи» (держреєстрація № 0124U000707).

Ethics Declaration. During the collection, analysis, and publication of data, the confidentiality of patients who provided voluntary written consent to the use of their data in a scientific publication was ensured.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Funding. The article was prepared in accordance with the research plan of the State organization "National Scientific Center of Phthisiatry, Pulmonology and Allergology named after F. G. Yanovskyi National academy of medical sciences of Ukraine".

REFERENCES

- Connor KM, Davidson JRT. Development of a new resilience scale: the Connor-Davidson Resilience Scale (CDRISC). *Depress Anxiety*. 2003;18(2):76–82. <https://doi.org/10.1002/da.10113>.
- Campbell-Sills L, Forde DR, Stein MB. Development and psychometric evaluation of the 10-item CDRISC10. *J Psychiatr Res*. 2009;43(3):316–323. doi:10.1016/j.jpsychires.2008.03.006.
- Green KT, Hayward LC, Williams AM, et al. Examining CDRISC structure in post9/11 U.S. veterans. *Assessment*. 2014;21(4):443–451. <https://doi.org/10.1177/1073191114524014>.
- Currier JM, Holland JM, Malott J. Moral injury, meaning making, and mental health in returning veterans. *J Clin Psychol*. 2015;71(3):229–40. <https://doi.org/10.1002/jclp.22134>.
- Zalta AK, Held P, Smith DL, et al. Resilience and functional outcomes in veterans: a prospective study. *JAMA Psychiatry*. 2022;79(5):421–429. doi:10.1001/jamapsychiatry.2021.4050.
- Hahn DL, Beasley JW, Peralta JM. Development and validation of the Veterans Airflow Obstruction Screening Questionnaire (VAFOSQ). *Mil Med*. 2020;185(11–12):e1922–e1929. doi:10.1093/milmed/usaa114.
- Lang AJ, Wilkins KC, Roy-Byrne P. Sleep disturbance and quality of life in military personnel with chronic lung diseases. *Sleep Health*. 2021;7(4):410–418. doi:10.1016/j.sleh.2021.04.001.
- Vinnikov D, Blanc PD, Alilin A, Zutler M, Holty JC. Fatigue and sleepiness determine respiratory quality of life among veterans evaluated for sleep apnea. *Health Qual Life Outcomes*. 2017;15(1):48. <https://doi.org/10.1186/s12955-017-0624-x>.
- Maghsoudi A, Helmer D, Glick DR, Jones M, Ramezani A, Sharafkhaneh A, et al. Burn Pit Smoke Exposure and Daytime Sleepiness Among Veterans: A Large-scale Analysis Using the Epworth Sleepiness Scale From Electronic Medical Record Free Text. *Am J Respir Crit Care Med*. 2025;211:A3089. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.2025.211.A3089>.
- Pruiksma KE, Taylor DJ, Wachen JS, Straud CL, Hale WJ, Mintz J, et al. Self-reported sleep problems in active-duty US Army personnel receiving posttraumatic stress disorder treatment in group or individual formats: secondary analysis of a randomized clinical trial. *J Clin Sleep Med*. 2023;19(8):1389–1398. <https://doi.org/10.5664/jcsm.10584>.
- Troxel WM, Shih RA, Pedersen ER, et al. Sleep disturbances in U.S. service members: a RAND review. RAND Corp. 2015. Available from: www.rand.org/t/RB9823 (last accessed 05.06.2025).
- Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*. 1991;14(6):540–545. doi:10.1093/sleep/14.6.540. <https://doi.org/10.1093/sleep/14.6.540>.
- Hurlston A, Foster SN, Creamer J, Brock MS, Matsangas P, Moore BA, Mysliwiec V. The Epworth Sleepiness Scale in Service Members with Sleep Disorders. *Mil Med*. 2019;184(11–12):e701–e707. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz066>.
- Jones PW, Harding G, Berry P, et al. Development and first validation of the COPD Assessment Test. *Eur Respir J*. 2009;34(3):648–654. <https://doi.org/10.1183/09031936.00102509>.

15. Liang WM, Chen JJ, Chang CH, Chen HW, Chen SL, Hang LW, et al. An empirical comparison of the WHOQOL-BREF and the SGRQ among patients with COPD. *Qual Life Res.* 2008;17(5):793-800. <https://doi.org/10.1007/s11136-008-9326-5>.
16. Hsu KY, Lin JR, Lin MS, Chen W, Chen YJ, Yan YH. The modified Medical Research Council dyspnoea scale is a good indicator of health-related quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Singapore Med J.* 2013;54(6):321-7. doi: 10.11622/smedj.2013125.
17. Silva Júnior JL, Conde MB, de Sousa Corrêa K, da Silva C, da Silva Prestes L, Rabahi MF. COPD Assessment Test (CAT) score as a predictor of major depression among subjects with chronic obstructive pulmonary disease and mild hypoxemia: a case-control study. *BMC Pulm Med.* 2014;14:186. <https://doi.org/10.1186/1471-2466-14-186>.
18. Meguro M, Barley EA, Spencer S, Jones PW. Development and Validation of an Improved, COPD-Specific Version of the St. George Respiratory Questionnaire. *Chest.* 2007;132(2):456-63. doi: 10.1378/chest.06-0702.
19. Sørensen HD, Egholm CL, Løkke A, Vestergaard IF. Use of mMRC and CAT in outpatient COPD. *Patient Relat Outcome Meas.* 2024;15:27-37. doi:10.2147/PROM.S358271.
20. WHOQOLBREF Group. WHOQOLBREF: introduction, administration, scoring. WHO; Geneva. 1998. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/63529/WHOQOL-BREF.pdf?sequence=1> (last accessed 05.06.2025).
21. Moy ML, Daniel RA, Cruz Rivera PN, Mongiardo MA, Goldstein RL, Higgins DM, Salat DH. Co-occurrence of pain and dyspnea in Veterans with COPD: Relationship to functional status and a pilot study of neural correlates using structural and functional magnetic resonance imaging. *PLoS One.* 2021;16(7):e0254653. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254653>.
22. Bai W, Gui Z, Chen MY, Zhang Q, Lam MI, Si TL, et al. Global prevalence of poor sleep quality in military personnel and veterans: a systematic review and metaanalysis. *Sleep Med Rev.* 2023;71:101840. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2023.101840>.
23. Mysliwiec V, McGraw L, Pierce R, Smith P, Trapp B, Roth BJ. Sleep disorders and associated medical comorbidities in active duty military personnel. *Sleep.* 2013;36(2):167-174. <https://doi.org/10.5665/sleep.2364>.
24. Wisco BE, VrshekSchallhorn S, May CL, Campbell AA, Nomamiukor FO, Pugach CPP. Effects of traumafocused rumination among traumaexposed individuals with and without posttraumatic stress disorder: An experiment. *J Trauma Stress.* 2023;36(2):285-298. <https://doi.org/10.1002/jts.22905>.

Цитування: Фещенко ЮІ, Курик ЛМ, Криlach ОІ, Турчина ІП, Канарський ОА. Багатофакторне моделювання працездатності у пацієнтів із хронічними легеневиими захворюваннями в умовах бойового стресу. Астма та алергія. 2025;24(3):5–17. DOI: 10.31655/2307-3373-2025-24-3-5-17.

Cited: Feshchenko YI, Kuryk LM, Krylach OI, Turchyna IP, Kanarskyi OA. Assessing work capacity in combat-exposed CNLD patients: the value of clinical questionnaires. *Asthma and allergy (Ukraine).* 2025;24(3):5–17. DOI: 10.31655/2307-3373-2025-24-3-5-17. Ukrainian.

Відомості про авторів:

Ю. І. Фещенко

академік НАМН України, доктор мед. наук, професор, завідувач відділення пульмонології, директор ДУ «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф.Г. Яновського Національної академії медичних наук України», 10, М. Амосова, м. Київ, 03038, Україна
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-4505-8287>

А. М. Курик*

докторка мед. наук, провідний науковий співробітник відділення пульмонології
ДУ «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф.Г. Яновського Національної академії медичних наук України», 10, М. Амосова, м. Київ, 03038, Україна
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-7873-8951>

О. І. Криlach

молодший науковий співробітник відділення пульмонології
ДУ «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф.Г. Яновського Національної академії медичних наук України», 10, М. Амосова, м. Київ, 03038, Україна
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5293-7936>

І. П. Турчина

канд. мед. наук, науковий співробітник відділення пульмонології
ДУ «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф.Г. Яновського Національної академії медичних наук України», 10, М. Амосова, м. Київ, 03038, Україна
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-5293-7936>

О. А. Канарський

канд. мед. наук, завідувач відділення бронхообструктивних хвороб легень у хворих на туберкульоз ДУ «Національний науковий центр фтизіатрії, пульмонології та алергології імені Ф.Г. Яновського Національної академії медичних наук України», 10, М. Амосова, м. Київ, 03038, Україна
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-0668-6149>

Information about the authors:

Yu. I. Feshchenko

Academician of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Dr. Med. Sci., Professor.
General Director of the SO «National scientific center of phthisiatry, pulmonology and allergology named after F. G. Yanovskyi NAMS of Ukraine». 10, M. Amosova, Kyiv, 03038, Ukraine.

L. M. Kuryk

leading researcher pulmonology department,
SO «Yanovskyi National scientific center of phthisiatry, pulmonology and allergology NAMS of Ukraine», MD, Dr. Med. Sci
10, M. Amosova, Kyiv, 03038, Ukraine

O. I. Krylach

Junior Research Associate Department of Pulmonology
State Institution «National Scientific Center for Phthisiology, Pulmonology and Allergology named after F. H. Yanovsky of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»
10 M. Amosova St., Kyiv, 03038, Ukraine

I. P. Turchyna

Scientific worker pulmonology department,
SO «Yanovskyi National scientific center of phthisiatry, pulmonology and allergology NAMS of Ukraine», MD, Cand.Sc.
10, M. Amosova, Kyiv, 03038, Ukraine

A. A. Kanarskyi

head of department bronchoobstructive lung disease in patients with tuberculosis
SO «Yanovskyi National scientific center of phthisiatry, pulmonology and allergology NAMS of Ukraine», MD, Cand.Sc.
10, M. Amosova, Kyiv, 03038, Ukraine

Надійшла до редакції / Received: 12.06.2025 р.

Після доопрацювання / Revised: 20.06.2025 р.

Прийнято до друку / Accepted: 31.07.2025 р.