

ДІАГНОСТИЧНА СКЛАДОВА КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ У ПОСТКОВІДНИХ ПАЦІЄНТІВ

DIAGNOSTIC COMPONENT OF CARDIORESPIRATORY REHABILITATION FOR PATIENTS WITH POST-COVID SYNDROME

Лях Ю. Є.¹, Лях М. В.¹, Мельничук В. О.²

¹Національний університет «Острозька академія»,
м. Острог, Україна

²Волинський національний університет імені Лесі Українки,
м. Луцьк, Україна

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.15.7>

Анотація

Мета. Визначення пріоритетності реабілітаційних втручань у пацієнтів з постковідним синдромом відповідно до цілей пацієнтів та результатів достатньої діагностики. **Матеріал.** Учасниками дослідження були особи другого зрілого віку у яких, методом ПЛР, був діагностований коронавірус Covid-19. Діагностика учасників дослідження відбувалась після 8-12 тижня гострого періоду. Протягом курсу реабілітації моніторинг функціонального стану пацієнтів здійснювався з використанням неінвазивного аналізатора формули крові АМП. Відповідно до отриманих даних і до запитів пацієнта курс реабілітації становив в середньому 3 тижні. Якість реабілітаційного втручання описували за показниками функціонального стану дихальної, серцево-судинної та нервової систем і опорно-рухового апарату. Окрім цього, до уваги були взяті такі показники як витратна потужність життєзабезпечення та робочий рівень споживання кисню. Саме за тими даними спостерігалась динаміка у відновному процесі. Статистичну обробку даних здійснювали, застосовуючи математичний пакет MedStat. **Результати.** До проведення терапевтичних втручань показники дихальної системи, зокрема тест Тиффно та поверхня газообміну були нижчими значень норми. Значення показників легеневої вентиляції були завищеними. Показники, що стосуються роботи серця, також були нижчими значень норми. Також спостерігалась низька концентрація дофаміну, збільшена ширина третього шлуночка головного мозку. Показники мозкового кровообігу на 100 г тканини та кровообігу скелетних м'язів були дещо знижені, в той час концентрація молочної кислоти, навпаки, була підвищеною. Витратна потужність життєзабезпечення та робочий рівень споживання кисню були високими ($p > 0,05$). У кінцевому обстеженні ми спостерігали деякі зміни в значеннях показників. Зокрема значуща відмінність була між показниками дихальної системи. Статистично значущими також були показники ширини третього шлуночка головного мозку, ацетилхоліну, кровообігу скелетних м'язів, креатинінкінази м'язів, витратної потужності та робочого рівня споживання кисню. **Висновки.** Цілі відновного лікування повинні створюватися відповідно до даних первинного обстеження, яке, в свою чергу, повинне бути комплексним, інформативним та доказовим. Реабілітація постковідних пацієнтів ґрунтується на мультидисциплінарному підході та індивідуальна для кожного пацієнта, оскільки ознаки постковідного синдрому пацієнти можуть відчувати з різних причин і не можливо створити єдину програму, яка б задовольнила усіх.

Ключові слова: постковідний синдром, неінвазивна діагностика, фізична терапія, реабілітаційна програма.

Aim. Determining of the priority of rehabilitation interventions of patients with the post-covid syndrome in accordance with the needs of the patient, and the results of sufficient diagnosis. **Materials and Method.** Participants of the study were people of the second mature age, with diagnosed coronavirus (PCR test). Diagnosis of study participants occurred after 8-12 weeks of the acute period. It was performed using a non-invasive blood formula analyzer AMP. The rehabilitation period preseed an average 3 weeks. The quality of the rehabilitation intervention was described by indicators of the functional state of patients. Those datas represented dynamics of rehabilitation process. Statistical data processing was performed

using the mathematical package MedStat. **Result.** Before the therapeutic interventions, the Tiffno test and the gas exchange surface, pulmonary ventilation were outside the norm. The heart work was also below normal values. Also we observed a low concentration of dopamine, and an increased the width of the third ventricle of the brain. The indicators of cerebral blood circulation per 100 g of tissue and skeletal muscle blood circulation were slightly reduced, while the concentration of lactic acid was increased. The consumable capacity of life support, and working level of oxygen consumption were high ($p > 0.05$). In the final examination, we observed some changes in the values of the indicators. Statistically significant were values of the respiratory system, acetylcholine, the third ventricle of the brain, the blood supply of skeletal muscles, the creatininkinase of muscle, the consumable capacity of life support and the working level of oxygen consumption. **Conclusions** The goals of rehabilitation treatment should be created in according to the datas of the primary examination, that must be informative and evidential. Symptoms of the post-covid syndrome can be experienced by patients for various reasons and it is not possible to create a single program for everyone.

Key words: the post-covid syndrome, non-invasive diagnostic, physical therapy, rehabilitation program.

Вступ

Ймовірність виникнення постковідного синдрому не залежить від тяжкості перебігу хвороби, навіть якщо інфекція протікала безсимптомно, або у легкій формі може виникати постковідний стан або тривалий ковід, який може виявлятися різними симптомами. Вони є постійними або виникають хвилеподібно і істотно порушують звичний спосіб життя. У віддаленому періоді постковідний синдром найчастіше пов'язаний з ураженням легень: виявляються фіброзні ураження та ателектази які призводять до дихальної недостатності та інвалідизації. Загострюються хронічні ЛОР-патології: гайморити, синусити, тонзиліти, тривалий час наявне погіршення нюху, смаку та слуху. Ускладнення серцево-судинної системи проявляються тахікардією, аритмією, стрибками тиску, знижується толерантність до навантажень, виникає біль у серці та апатія.

Кардіо-респіраторна реабілітація осіб після перенесеного Covid-19 є важливою не тільки в періоді від 4 до 12 тижнів після гострого періоду, а й і у період пролонгованого ковіду (постковідного синдрому) для боротьби з симптомами, які тривають більше 12 тижнів [1].

Умовно постковідний синдром можна поділити на три типи:

– синдром після інтенсивної терапії, який виникає у пацієнтів із тяжким перебігом захворювання (сюди ж можна віднести відлежани, атрофію м'язів)

– синдром післявірусної втоми

– збереження симптомів Covid-19 протягом тривалого часу [2].

Терапевтичні втручання для таких пацієнтів повинні розпочинатися з якісного обстеження, яке ґрунтується на загальних і спеціальних тестах фізичної терапії. Постковідний синдром часто носить прихований характер [3, 4] тому оцінювання пацієнта фізичним терапевтом, ерготерапевтом, терапевтом мови та мовлення чи психотерапевтом важливо доповнювати комплексною діагностикою.

В нашому дослідженні така діагностика забезпечувалась неінвазивним аналізатором формули крові (АМП) [5]. Проведена діагностика в короткий проміжок часу дозволяє провести комплексне обстеження і отримати важливі показники кардіо-респіраторної та ін систем. Керуючись отриманими даними при побудові реабілітаційного процесу, ми зможемо визначити пріоритетність втручань, зауважити ризики, а також, що важливо, визначити і оцінити реабілітаційний потенціал пацієнта значно швидше, що дозволить збільшити кількість часу відведеного для терапевтичних втручань.

Матеріали і методи. Дослідження проводили в Науково-дослідному центрі інноваційних та неінвазивних технологій Національного університету «Острозька академія». Учасниками дослідження були 48 осіб другого зрілого віку (Табл. 1), у яких, методом ПЛР, був діагностований коронавірус Covid-19. Всі учасники мали різні форми перебігу: від легкої до хвороби з ускладненнями. В деяких випадках хвороба протікала безсимптомно. Діагностика учасників дослідження відбувалась після 8–12 тижня гострого періоду. У самопочутті всі обстежувані найчастіше

відзначали втому, кашель, слабкість, тривогу, проблеми зі сном, погіршення концентрації уваги та пам'яті, задишку при виконанні фізичної роботи легкої або помірної інтенсивності.

Після зникнення основних симптомів ковіду ніхто з пацієнтів не проходив курс відновного лікування. Після оцінювання функціонального стану учасникам надавались рекомендації щодо відновного лікування, або створювалась домашня програма терапевтичних втручань, виконання яких було під контролем фізичного терапевта. З 48 учасників 22 людини відмовились від подальших реабілітаційних заходів посилаючись на брак часу, проте кінцеве обстеження вони пройшли. Протягом курсу реабілітації моніторинг функціонального стану пацієнтів здійснювався з використанням неінвазивного аналізатора формули крові АМП. Комплексна оцінка організму в такому випадку ґрунтується на функціонально-метаболичному та гемодинамічному балансі, водневому обміні і газовому гомеостазі [5]. Відповідно до отриманих даних і до запитів пацієнта курс реабілітації становив в середньому 3 тижні. Враховуючи раніше отримані результати [6], якість реабілітаційного втручання описували за показниками функціонального стану дихальної системи, який оцінювався тестом Тиффно, площею поверхні газообміну, легеневою вентиляцією, максимальним повітряним потоком, виділенням CO_2 , насиченням артеріальної крові O_2 , транспортом кисню, швидкістю оксигенації. Для оцінки серцево-судинної системи проводився аналіз показників роботи серця та креатинінкінази серця. Опорно-руховий апарат був оцінений за кровотоком скелетних м'язів, концентрацією молочної кислоти, креатинінкіназою м'язів. Стан центральної нервової системи оцінювали за показниками ширини третього шлуночка головного мозку, мозкового кровообігу на 100 г тканини та рівня ацетилхоліну. Окрім цього, до уваги були взяті такі показники як витратна потужність життєзабезпечення та робочий рівень споживання кисню. Ці показники були вибрані із того спектру значень, які

ми отримували з АМП. Саме за тими даними спостерігалась динаміка у відновному процесі. Решта показників на початковому обстеженні перебували в нормі і до кінцевого обстеження змінювались лише в діапазоні нормальних значень.

Дослідження проводилось відповідно до вимог, зазначених авторами [5]. Перед вимірюванням проводилась реєстрація частоти дихання та частоти серцевих скорочень. До уваги також брались маса, вік та стать пацієнта.

Статистичну обробку даних здійснювали, застосовуючи математичний пакет MedStat. Залежно від розподілу даних, що були відмінними від нормального розподілу значень, використовували описову статистику (медіана, похибка медіани, I та III квартилі), критерій Вілкоксона, критерій Крускала-Уолліса, критерій Данна.

Результати дослідження. Статистичний аналіз показників, отриманих в результаті діагностики учасників дослідження, показав, що їх розподіл відрізняється від нормального. Відповідно до цього, під час проведення подальшого аналізу застосовували непараметричні критерії. Описова статистика включала розрахунок медіани і квартилей ($\text{Me}(25\%;75\%)$). У таблиці 1 наведені значення показників, які були проведені на початку та по завершенню терапевтичного втручання. Проміжні дані використовували для моніторингу стану пацієнтів та корекції втручання. Для оцінки ефективності терапевтичних втручань статистично опрацьовували дані з початкового та кінцевого обстежень.

До проведення терапевтичних втручань показники дихальної системи, зокрема тест Тиффно та поверхня газообміну були нижчими значень норми. Значення показників легеневої вентиляції були завищеними. Це, в свою чергу, зумовлює зниження еластичності кардіореспіраторної системи, порушення нормального складу альвеолярного газу, зменшення дихальної поверхні легень, внаслідок чого, навіть при мінімальних фізичних навантаженнях, виникає симптом короткого дихання (задишка). Як видно з таблиці, в межах норми лишалися показники макси-

**Показники функціонального стану до і після реабілітаційних втручань
в порівнянні з групою контролю**

Змінна	Первинне обстеження n=48	Обстеження після реабілітаційних втручань (через 3 тижні) n=26	Обстеження через 3-4 тижні n=22	норма
вік	49 (39; 53,5)	49,5 (35; 56)	47,5 (38; 51)	
Тест Тиффно, %	79,735 (72,09; 89,79)	89,43 * (81,24; 92,01)	78,53# (73,17; 89,57)	109 – 80
Поверхня газообміну, м ²	3288,84 (3103,64; 3489,32)	3456,07 * (3182,53; 3600,67)	3303,46 (2978,7; 3394,2)	4300 – 3500
Легенева вентиляція, л/мін	12,155 (7,89; 17,01)	10,195 * (7,31; 15,87)	12,23# (7,82; 14,52)	12 – 4
Макс повітряний потік, л/мін	84,82 (67,62; 97,23)	78,7 (71,56; 87,11)	81,13 (73,06; 87,26)	116 – 74
Виділення CO ₂ , мл/мін	293,085 (259,91; 322,35)	307,2* (266,33; 353,1)	284,55 (259,53; 309,69)	300 – 119
Насичення арт крові O ₂ (SaO ₂), %	95,38 (93,04; 96,52)	95,61 (94,59; 96)	95,97 (94,1; 96,48)	98 – 95
Транспорт кисню (DO ₂), мл/мін	1000,605 (916,88; 1121,03)	1088,82 (1027,91; 1269,4)	1009,64 (939,9; 1146,3)	1200 – 900
Швидкість оксигенації, мл/мін	257,705 (205,63; 261,19)	262,425* (257,29; 263,09)	258,54 (210,06; 262,31)	280 – 200
АТ сист, мм Hg	120 (108,5; 138,22)	136,32 (112; 150)	125 (109; 147)	
АТ діаст, мм Hg	75,5 (72; 83)	78 (71; 85)	81,5 (72; 85)	
Робота серця, joule	0,82 (0,76; 0,85)	0,75 * (0,72; 0,81)	0,81# (0,77; 0,89)	0,788 – 0,692
Креатинінкіназа серця СК-МВ, mmol/ min/kg	35,915 (33,86; 43,35)	35,28 (33,51; 36,96)	37*# (34,3; 43,9)	38,1 – 35,1
Дофамін -бета- гідролаза, mmol/l	27,43 (24,25; 28,32)	26,67 (24,24; 27,86)	26,65 (23,44; 28)	32,5 – 28
Ширина третього шлуночка гол мозку, mm	6,49 (5,76; 7,24)	6,91 * (6,64; 7,46)	6,78 (6,23; 7,3)	6 – 4
Мозковий кровообіг на 100 г тканини ml/100g	50,56 (49,6; 51,74)	51,035* (50,33; 52,8)	50,97 (49,8; 51,84)	55 – 50
Ацетилхолін, mg/ml	73,445 (69,61; 77,57)	78,18* (73,04; 80,89)	75,15 (71,7; 78,45)	92,1 – 81,1
Кровоток скелетних м'язів, %	14,35 (13,26; 16,29)	15,39* (13,34; 17,2)	14,46# (13,49; 16,32)	16,93 – 14,56
Концентрація молочної кислоти nm/ml/мін	1,885 (1,69; 2,08)	1,95 (1,76; 2,08)	1,85 (1,65; 2,08)	1,38 – 0,44
Креатинінкіназа м'язів, СК-ММ, mmol/min/kg	478,18 (477,06; 480,35)	477,065* (476,16; 478,89)	477,38 (476,27; 478,47)	483 – 413
Витратна потужність життєзабезпечення, kcal/kg/мін	5,78 (3,84; 8,4)	5,03 * (4,66; 7,67)	6,96# (5,53; 9,17)	4,3 – 1,23
Робочий рівень споживання кисню, %	67,6 (64,96; 70,84)	65,32 * (64,43; 68,82)	68,06 (65,09; 70,09)	60 – 45

* статистично значуща відмінність в порівнянні з первинним обстеженням p<0,05

статистично значуща відмінність в порівнянні з обстеженням після реабілітаційних втручань p<0,05

мального повітряного потоку, виділення CO_2 та швидкість оксигенації ($p > 0,05$).

Показники, що стосуються роботи серця, також були нижчими значень норми, хоча креатинінкіназа серця була незмінною як до так і після тренувань.

Також спостерігалася низька концентрація дофаміну, збільшена ширина третього шлуночка головного мозку. Показники мозкового кровообігу на 100 г тканини та кровообігу скелетних м'язів були дещо знижені, в той час концентрація молочної кислоти, навпаки, була підвищеною. Витратна потужність життєзабезпечення та робочий рівень споживання кисню були високими ($p > 0,05$).

У кінцевому обстеженні ми спостерігали деякі зміни в значеннях показників. Зокрема значуща відмінність була між показниками дихальної системи (тест Тиффно, легенева вентиляція, поверхня газообміну, виділення CO_2) ($p > 0,05$). Артеріальний тиск був підвищеним, між показниками роботи серця була статистично значуща відмінність ($p < 0,05$). Порівняно з початковим обстеженням та в порівнянні з обстеженням через певний період часу без реабілітаційних втручань ($p > 0,05$), статистично значущими також були показники ширини третього шлуночка головного мозку, ацетилхоліну, кровообігу скелетних м'язів, креатинінкінази м'язів, витратної потужності та робочого рівня споживання кисню, що свідчить на користь реабілітаційних заходів. Зниження рівня дофаміну в обох групах дослідження пояснюється високим рівнем тривоги, стресу і депресії в учасників дослідження, що очевидно, було пов'язано із високим рівнем тривоги і стресу в суспільстві загалом, оскільки дослідження проводилось напередодні російсько-української війни (грудень 2021 – лютий 2022 рік).

Значення показників максимального повітряного потоку, насиченості артеріальної крові киснем, транспорту кисню та швидкості оксигенації змінювались впродовж занять, але в межах норми.

Під час втручання важливим було скоригувати ті показники, які були поза фізіологічною нормою. Показники, які знаходилися в межах

норми до початку та впродовж втручань, були маркерами, які дозволяли контролювати реабілітаційний процес дотримуючись правила «не нашкодь».

Отримані з АМП дані, дозволяють ширше подивитися на клінічну картину, глибше оцінити ефективність реабілітаційного втручання. Показники не є складними в інтерпретації, але є значимими для моніторингу функціонального стану.

Дискусія. Вдосконалення реабілітаційних втручань для людей з постковідними станами є завданням фахівців, оскільки такий олігосимптомний перебіг, який ми спостерігали у пацієнтів без проведення реабілітаційних заходів, може стати поштовхом до розвитку більш серйозних захворювань дихальної та/або серцево-судинної систем чи інших органів [7].

На сьогодні не існує лікування причин розладів після COVID-2019, є доступним лише симптоматичне та допоміжне лікування [8]. Але, в будь-якому випадку, кардіореспіраторна повинна бути частиною фізичної терапії. Тому важливою є розширена, комплексна діагностика розладів, що допомагає прийняти правильне рішення щодо проведення терапевтичних втручань. Реабілітація постковідних пацієнтів ґрунтується на мультидисциплінарному підході та індивідуальна для кожного пацієнта, оскільки ознаки постковідного синдрому пацієнти можуть відчувати з різних причин і не можливо створити єдину програму, яка б задовольнила усіх. Важливо визначити причини постковідних ознак, взяти до уваги всі обставини, які визначають стан здоров'я пацієнта.

Складовими реабілітаційного процесу, у випадку учасників дослідження з ознаками постковідного синдрому були: фізична активність, респіраторна реабілітація, працетерапія, мотивація до фізичної активності, психосоціальна реабілітація, контроль харчування.

Відповідно до запитів пацієнтів та даних комплексного обстеження, ми сформуваємо наступні цілі реабілітаційного процесу:

1. Максимальна підтримка достатнього рівня фізичної активності впродовж дня,

позаяк дефіцит у кровопостачанні скелетних м'язів пояснюється не тільки порушенням дихальних функцій, а й малорухливим способом життя. Збільшення рівня фізичної активності впродовж дня (піші прогулянки чи збільшення часу тренування в залі, теренкур) дозволяють не тільки збільшити силу та витривалість скелетних м'язів, а й запобігають виникненню ускладнень які супроводжуються нейрогнітивними чи психологічними симптомами. Пацієнтам призначалося фізичне навантаження середньої або високої інтенсивності, відповідно до стану пацієнта та важкості перебігу захворювання. Фізична активність повинна включати тренування витривалості і силові тренування для великих груп м'язів.

2. Підтримка або відновлення фізіологічної дихальної механіки, необхідної для правильної роботи легень. Легенева реабілітація при віддалених наслідках ковіду є необхідною для зміцнення дихальної мускулатури, оптимізації дихання і дихальної функції діафрагми (тренування глибокого дихання). Оптимізація дихання сприяє достатньому розвитку грудної клітки. У випадках наших пацієнтів спостерігалось відновлення правильного співвідношення тривалості вдиху та видиху під час дихального циклу. Для кожного пацієнта статичні і динамічні вправи, які були спрямовані на оптимізацію дихання, підбирались індивідуально. На фоні порушень функції дихання має місце і порушення поглинання кисню міокардом, гладенькими

м'язами, печінкою та нирками. Це підтверджується високим рівнем споживання кисню та високою витратною потужністю життєзабезпечення і ще раз вказує на важливість розвитку дихальних функцій.

3. Підвищені значення роботи серця є індикатором незлагодженості роботи серцево-судинної та дихальної систем, низький рівень дофаміну та збільшення ширини третього шлуночка головного мозку вказують на наявність тривоги, депресії та стресу. Зниження рівня ацетилхоліну пояснюється порушенням пам'яті та зниженням активності когнітивних функцій, тому ще однією ціллю реабілітаційного процесу було підвищення толерантності і до фізичного і до психічного навантаження.

Жодні із вищеописаних симптомів не є унікальними, але на всі ці порушення ми можемо впливати засобами фізичної терапії, опираючись на науково-доказову базу реабілітації. Також інтервенції наших програм відновлення не є унікальними, але, опираючись на дані діагностики, кожен етап втручання має свою повторюваність і інтенсивність для кожного окремого пацієнта.

Висновки. Терапевтичні втручання при постковідному синдромі повинні носити строго індивідуалізований підхід враховуючи складність його перебігу. Цілі відновного лікування повинні створюватися відповідно до даних первинного обстеження, яке, в свою чергу, повинне бути комплексним, інформативним та доказовим.

Література

1. Callard, F., Perego, E. (2021). How and why patients made Long Covid. *Social science & medicine* (1982), 268, 113426. doi.10.1016/j.socscimed.2020.113426
2. COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19 Guidance. *National Institute for Health and Care Excellence*. 18 December 2020.
3. Mahase E. (2020). Covid-19: What do we know about "long covid"?. *BMJ (Clinical research ed.)*, 370, m2815. doi. 10.1136/bmj.m2815
4. Голубовська ОА. Постковідний синдром: патогенез та основні напрямки реабілітації. *Здоров'я України*. 2021, 2(495), С. 16-18.

References

1. Callard, F., Perego, E. (2021). How and why patients made Long Covid. *Social science & medicine* (1982), 268, 113426. doi.10.1016/j.socscimed.2020.113426
2. COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19 Guidance. *National Institute for Health and Care Excellence*. 18 December 2020.
3. Mahase E. (2020). Covid-19: What do we know about "long covid"?. *BMJ (Clinical research ed.)*, 370, m2815. doi. 10.1136/bmj.m2815
4. Golubovska OA. Postkovidnyy syndrom: patohenez ta osnovni napryamky reabilitatsiyi.

5. Noninvasive Screening Analyzer (AMP) Operating Manual. User's Manual. Kharkiv. 2012, 166 p.

6. Lyakh Yuriy, Usova Oksana, Melnychuk Viktoriia, Lyakh Maryna, Voinarovska Natalia, Marchenko, Oleksandr. (2022). Possibilities of Non-Invasive Analyzer of Blood Formula in Rehabilitation of Patients with Post-Covid Syndrome. *Acta Balneologica*. 64. 16-19. DOI 10.36740/ABal202201103.

7. Лях, Ю. Є., Лях, М. В., Мельничук, В. О. (2022). Роль діагностичної інформації, отриманої шляхом неінвазивних втручань у реабілітаційному процесі. *Rehabilitation and Recreation*, (11), 25–31. doi. 10.32782/2522-1795.2022.11.3

8. Baig, Abdul Mannan (23 October 2020). "Chronic COVID Syndrome: Need for an appropriate medical terminology for Long-COVID and COVID Long-Haulers". *Journal of Medical Virology*. doi:10.1002/jmv.26624

[The post-covid syndrome: pathogenesis and main directions of rehabilitation] *Health-UA*. 2021, 2(495), P.16-18 (in Ukrainian)

5. Noninvasive Screening Analyzer (AMP) Operating Manual. User's Manual. Kharkiv. 2012, 166 p.

6. Lyakh Yuriy, Usova Oksana, Melnychuk Viktoriia, Lyakh Maryna, Voinarovska Natalia, Marchenko, Oleksandr. (2022). Possibilities of Non-Invasive Analyzer of Blood Formula in Rehabilitation of Patients with Post-Covid Syndrome. *Acta Balneologica*. 64. 16-19. DOI 10.36740/ABal202201103.

7. Lyakh, Yu. E., Lyakh, M. V., Melnychuk V. O. (2022). Rol' diahnostychnoyi informatsiyi, otrymanoyi shlyakhom neinvazyvnykh vtruchan' u reabilitatsiynomu protsesi. [The role of diagnostic information obtained through non-invasive interventions in the rehabilitation process] *Rehabilitation and Recreation*, (11), 25–31. doi. 10.32782/2522-1795.2022.11.3

8. Baig, Abdul Mannan (23 October 2020). "Chronic COVID Syndrome: Need for an appropriate medical terminology for Long-COVID and COVID Long-Haulers". *Journal of Medical Virology*. doi:10.1002/jmv.26624