

ЕФЕКТИВНІСТЬ СТАЦІОНАРНОЇ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ХВОРИХ НА ПНЕВМОНІЮ ПРИ КОРОНАВІРУСНІЙ ХВОРОБИ

EFFICIENCY OF IN-HOSPITAL PHYSICAL REHABILITATION OF PNEUMONIA PATIENTS WITH CORONAVIRUS DISEASE

Корота Ю. В., Неханевич О. Б.

Дніпропетровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.6>

Анотація

Мета. Покращити ефективність засобів фізичної терапії хворих на пневмонію при коронавірусній хворобі на стаціонарному етапі реабілітації.

Матеріал. В дослідженні прийняли участь 42 пацієнти (середній вік склав $60,4 \pm 10,6$ років), які знаходилися на післягострому періоді реабілітації пневмонії при коронавірусній хворобі. Пацієнтів випадковим чином розподіляли до 2 груп по 21 особі в кожній: основної та контрольної. В основній групі пацієнтам призначали програму фізичної терапії, що включала додаткове до рекомендованої програми щоденне застосування вправ на розтяг (стречинг) м'язів тулуба, грудної клітки та поясу верхніх кінцівок, крім того, вправи, спрямовані на нормалізацію дихання, призначалися всім пацієнтам основної групи незалежно від наявності продуктивного кашлю та/або вологих хрипів. Всім пацієнтам проводилось анкетування, антропометрія, оцінювались функціональні здібності дихальної системи, рівень вираженості слабкості, рівень тривоги та депресії, силу м'язів верхніх кінцівок, рівновагу, кардіореспіраторну витривалість, рівень продуктивності в повсякденній діяльності.

Результати. Доведено більшу ефективність розробленої програми фізичної терапії у порівнянні зі стандартною за показниками, отриманими на момент виписки: вираженість слабкості за ВАШ $2,6 \pm 1,2$ балів проти $4,3 \pm 2,5$ балів, проби із затримкою дихання на вдику $23,1 \pm 6,1$ с проти $19,2 \pm 3,7$ с, значення 6MWT $315,6 \pm 43,7$ м проти $285,1 \pm 35,3$ м, продуктивність в повсякденній діяльності за індексом Бартела $95,2 \pm 5,6$ балів проти $97,1 \pm 3,7$ балів, рівня тривоги, як за показниками тесту HADS, так і тесту GAD-7 $3,0 \pm 1,7$ та $4,0 \pm 2,3$ проти $4,5 \pm 2,4$ та $6,1 \pm 3,6$ відповідно ($p < 0,05$).

Висновки. Застосування розробленої програми фізичної терапії з урахуванням додаткових вправ на розтяг (стречинг) м'язів тулуба, грудної клітки та поясу верхніх кінцівок та вправ, спрямованих на нормалізацію дихання показало більшу ефективність за функціональним станом дихальної системи, вираженістю слабкості, рівнем тривоги, продуктивністю в повсякденній діяльності та кардіореспіраторною витривалістю порівняно із застосуванням стандартної програми фізичної терапії.

Ключові слова: фізична терапія, коронавірусна хвороба, пневмонія, реабілітація, обмеження життєдіяльності.

The aim. To improve the effectiveness of physical therapy for pneumonia patients with coronavirus disease at the inpatient rehabilitation stage.

Material. 42 patients (average age was 60.4 ± 10.6 years) who were in the post-acute period of rehabilitation of pneumonia with coronavirus disease took part in the study. Patients were randomly devied to 2 groups of 21 people each: the main and the control. In the main group, the patients were prescribed a physical therapy program, which included, in addition to the recommended program, daily exercises for stretching the muscles of the trunk, chest and girdle of the upper limbs, in addition, exercises aimed at normalizing breathing were prescribed to all patients of the main group regardless of the presence of a productive cough and/or wet wheezing. All patients underwent a questionnaire, anthropometry, the functional abilities of the respiratory system, the level of severity of weakness, the level of anxiety and depression, the strength of the muscles of the upper limbs, balance, cardiorespiratory endurance, and the level of productivity in everyday activities were evaluated.

The results. The greater effectiveness of the developed physical therapy program compared to the standard one was proven according to the indicators obtained at the time of discharge: severity of weakness

according to VAS 2.6 ± 1.2 points vs 4.3 ± 2.5 points, samples with breath hold on inhalation 23.1 ± 6.1 s vs 19.2 ± 3.7 s, 6MWT value 315.6 ± 43.7 m vs 285.1 ± 35.3 m, productivity in everyday activities according to the Barthel index 95.2 ± 5.6 points vs 97.1 ± 3.7 points, the level of anxiety, according to both the HADS test and the GAD-7 test 3.0 ± 1.7 and 4.0 ± 2.3 vs 4.5 ± 2.4 and 6.1 ± 3.6 , respectively ($p < 0.05$).

Conclusions. The application of the developed physical therapy program, taking into account additional exercises for stretching the muscles of the trunk, chest and girdle of the upper limbs and exercises aimed at normalizing breathing, showed greater effectiveness in terms of the functional state of the respiratory system, the severity of weakness, the level of anxiety, productivity in everyday life activity and cardiorespiratory endurance compared to the use of a standard program of physical therapy.

Key words: physical therapy, coronavirus disease, pneumonia, rehabilitation, disability.

Вступ. Коронавірусна хвороба (COVID-19) має широкий спектр симптомів і різноманіття клінічних наслідків. Легенева система є основною мішенню інфекції SARS-CoV-2 [9]. Пневмонія та гострий респіраторний дистрес-синдром є основними ускладненнями COVID-19 [6]. Приблизно 80% пацієнтів, госпіталізованих через COVID-19, можуть мати залишкові наслідки після хвороби. Втома та когнітивні порушення разом з іншими стійкими нейропсихіатричними і фізичними проявами складають «післягострі наслідки SARS-CoV-2» (тобто, симптоми зберігаються протягом принаймні 4 тижнів після інфікування) [3; 13]. Приблизно 63% осіб із післягострими наслідками COVID-19 мають труднощі з виконанням повсякденних завдань, самообслуговуванням і мобільністю, а також мають соціальні та рекреаційні порушення з труднощами з поверненням до роботи [8].

Терапевтичні вправи під наглядом є безпечними та ефективними засобом для покращення функціональної незалежності та фізичної працездатності у госпіталізованих людей [18]. Не дивлячись на розроблений протокол надання реабілітаційної допомоги пацієнтам з коронавірусною хворобою та реконвалесцентам [4], не до кінця є доведеним його ефективність. Саме тому є необхідність в розробки нових програм фізичної терапії.

Мета дослідження. Покращити ефективність засобів фізичної терапії хворих на пневмонію при коронавірусній хворобі на стаціонарному етапі реабілітації.

Матеріал і методи дослідження. Протягом 2020-2021 рр. на базі КНП «Міська клінічна лікарня №4» Дніпровської міської ради було обстежено 54 пацієнти, які знаходилися на післягострому періоді реабілітації пневмо-

нії при коронавірусній хворобі. Після застосування критеріїв виключення з дослідження вибули 12 пацієнтів. У 6 осіб сатурація крові (SpO_2) в стані спокою була нижчою за 85%, у 3 осіб було виявлено бронхіальну астму, у 3 пацієнтів було виявлено хронічне обструктивне захворювання легень.

За результатами застосування критеріїв включення-виключення у подальшому дослідженні прийняли участь 42 пацієнти, з них 24 – чоловіки (57,1%), 18 – жінки (42,9%). Середній вік склав $60,4 \pm 10,6$ років (від 28 до 80 років).

Пацієнтів розподіляли випадковим чином (за рандомізаційними таблицями, що згенеровані в програмі Statistica 6,0) до 2 груп по 21 особі в кожній: основної та контрольної. Сформовані групи не відрізнялись за віком, вагою, зростом індексом маси тіла (ІМТ), статтю та клінічними показниками, що вказує на однорідність груп порівняння на початку дослідження (табл. 1).

Пацієнти в контрольній групі виконували програму фізичної терапії відповідно до існуючих рекомендацій [4; 7], що включала багатокомпонентне терапевтичне втручання 7 днів на тиждень, яке складалося з активних фізичних вправ для верхніх і нижніх кінцівок, вправ для поліпшення рівноваги і балансу, вправи для відновлення фізичної витривалості, також при наявності продуктивного кашлю та/або вологих хрипів додавали вправи спрямовані на підвищення сили дихальних м'язів, контрольоване дихання та очищення дихальних шляхів. В основній групі пацієнтам призначали програму фізичної терапії, що включала додаткове до рекомендованої програми щоденне застосування вправ на розтяг (стретчинг) м'язів тулуба,

грудної клітки та поясу верхніх кінцівок, крім того, вправи, спрямовані на нормалізацію дихання, призначалися всім пацієнтам основної групи незалежно від наявності продуктивного кашлю та/або вологих хрипів.

Первинне оцінювання проводилось у пацієнтів, які перебували на стаціонарному лікуванні після стабілізації загального стану (I візит), повторне – в день виписки пацієнта зі стаціонару (II візит).

За допомогою анкетування отримували дані про вік, стать, наявність в анамнезі супутніх захворювань, зокрема захворювань органів дихальної системи. Рівень тривоги оцінювали за госпітальною шкалою тривоги та депресії (HADS) та опитувальником з генералізованої тривоги (GAD-7), рівень депресії – за допомогою HADS та опитувальника здоров'я пацієнта (PHQ-9) [11; 12; 19]. Оцінювали рівень вираженості слабкості та кашлю за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ) [16], функціональні здібності дихальної системи за допомогою проб із затримкою дихання під час вдиху (проба Штанге) і під час видиху (проба Генчі), силу м'язів верхніх кінцівок за допомогою кистьової динамометрії [1], рівновагу за тестом «Встань та йди», кардіореспіраторну витривалість за 2-хвилинним тестом з ходьбою (2MWT) та 6-хвилинним тестом з ходьбою (6MWT) [15], рівень продуктивності в повсякденній діяльності за індексом Бартела [10]. Комп'ютерну томографію органів грудної клітки проводили з використанням томографу TOSHIBA Aquilion PRIME.

Для статистичної обробки даних використовували пакет ліцензійної програми STATISTICA (6.1, номер AGAR909E415822FA) [2]. Аналіз відповідності розподілу даних нормальному закону виконували за допомогою W-критерію Шапіро-Уїлка. Застосування критерію Шапіро-Уїлка вказало на ненормальний розподіл більшості обраних для аналізу даних, тому статистичне порівняння в групах здійснювалось за допомогою непараметричних методів. Результати представлені у форматі $M \pm SD$, де M – середнє арифметичне; SD – середнє квадратичне від-

хилення. Достовірність відмінностей кількісних показників встановлювали за U-критерієм Манна-Уїтні для незалежних та критерію Вілкоксона для залежних вибірок, для порівняння однорідності груп за статтю використовували критерій χ^2 -квадрат Пірсона.

Дослідження є складовою науково-дослідної роботи кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини та валеології Дніпровського державного медичного університету «Медичне, фізіотерапевтичне та ерготерапевтичне забезпечення спортивних, оздоровчих та реабілітаційних тренувань (№ 0121U114435, 2022–2026 рр.). Комісія з питань біомедичної етики Дніпровського державного медичного університету надала дозвіл на проведення даного дослідження (28.10.2020 р., протокол № 7). Дослідження проводилося згідно з принципами Гельсінської декларації Світової медичної асоціації «Етичні засади медичних досліджень, що стосуються людських суб'єктів» (змінена в жовтні 2013 року). Письмова згода на участь у дослідженні була отримана від усіх пацієнтів.

Результати дослідження. Порівняння груп за клінічними показниками до початку терапії не виявило статистично значимих відмінностей, що вказує на однорідність груп (табл. 2). Було встановлено позитивну внутрішньогрупову динаміку впродовж терапії за всіма показниками в обох групах спостереження, крім величини показнику 2-хвилинного тесту в контрольній групі, де не було встановлено статистично значимого приросту дистанції впродовж терапії ($p > 0,05$). За рядом показників в основній групі було встановлено переважаючу ефективність порівняно з контрольною. Так, вираженість слабкості за ВАШ на момент виписки у пацієнтів основної групи була статистично значимо меншою в основній групі у порівнянні з контрольною $2,6 \pm 1,2$ балів проти $4,3 \pm 2,5$ балів, відповідно ($p < 0,05$), значення 6MWT склало $315,6 \pm 43,7$ м проти $285,1 \pm 35,3$ м, відповідно ($p < 0,05$). Також у пацієнтів основної групи вищими були показники функціонального стану дихальної системи, зокрема значення проби із затримкою дихання на вдиху склало

Таблиця 1

Аналіз однорідності груп на початку дослідження за демографічними, антропометричними показниками та ознаками тяжкістю захворювання (коронавірусної хвороби COVID-19), $M \pm SD$

Показник	Групи порівняння	
	Основна (n=21)	Контрольна (n=21)
Вік, роки	62,6±8,5	58,3±12,2
Стать	ч	10 (47,6%)
	ж	11 (52,4%)
SPO ₂ , %	94,0±3,4	94,8±3,4
ЧДР, раз/хв	19,9±2,6	19,8±1,8
Ураження легень, %	46,9±20,4	44,4±22,0
Вага, кг	80,4±10,2	91,1±23,5
Зріст, м	1,70±0,09	1,72±0,09
ІМТ, кг/м ²	28,0±3,9	30,8±8,4

Примітка: ЧДР – частота дихальних рухів, SPO₂ – сатурація крові, ураження легень – за даними комп'ютерної томографії.

Таблиця 2

Динаміка показників ефективності фізичної терапії в процесі реабілітації, $M \pm SD$

Показник	Групи порівняння			
	Основна (n=21)		Контрольна (n=21)	
	До	Після	До	Після
ВАШ слабкість, бали	4,5±2,1	2,6±1,2*	4,3±2,5	3,6±1,9
ВАШ кашель, бали	2,5±1,7	2,0±1,2	2,2±2,6	1,7±1,9
Шкала Борга, бали	4,8±2,2	-	4,1±2,8	-
Динамометрія, кг	29,0±9,7	30,0±9,3	28,0±12,8	28,9±12,43
Штанге, с	18,9±8,9	23,1±6,1*	17,6±4,6	19,2±3,7
Генчі, с	16,4±7,1	19,1±6,2	15,0±6,2	16,9±5,3
Встань та йди, с	10,1±3,2	9,4±1,8	11,6±4,5	10,8±3,1
6MWT, м		315,6±43,7*		285,1±35,3
2MWT, м	148,8±16,9	162,4±13,3*	143,8±16,8	149,0±17,0
Шкала Бартел, бали	95,2±5,6	99,3±1,8*	95,0±5,7	97,1±3,7

Примітка: * – статистично значима різниця ($p < 0,05$) між основною та контрольною групою за відповідним показником після проведеної реабілітації.

Таблиця 3

Динаміка показників психологічного стану в процесі реабілітації, $M \pm SD$

Показник	Групи порівняння			
	Основна (n=21)		Контрольна (n=21)	
	До	Після	До	Після
HADS тривога, бали	5,3±2,5	3,0±1,7*	5,4±2,5	4,5±2,4
HADS, депресія, бали	6,7±4,2	6,5±4,2	5,9±3,5	5,7±3,6
RHQ-9, бали	10,2±4,8	9,9±5,1	8,5±5,4	8,2±5,4
GAD-7, бали	6,2±3,4	4,0±2,3*	7,0±3,7	6,1±3,6

Примітка: * – статистично значима різниця ($p < 0,05$) між основною та контрольною групою за відповідним показником після проведеної реабілітації.

23,1±6,1 с проти 19,2±3,7 с в контрольній групі ($p < 0,05$). Пацієнти основної групи значно краще виконували завдання з повсякденної діяльності. Так, за індексом Бартела вони досягали 95,2±5,6 балів, що статистично значимо вище, ніж в контрольній групі (97,1±3,7 балів, $p < 0,05$).

Щодо психологічного стану, то протягом застосування програм фізичної терапії в обох групах відзначалось позитивне зрушення за показниками тривоги і депресії (табл. 3), проте у пацієнтів основної групи визначалось статистично значиме зниження рівня тривоги, як за показниками тесту HADS, так і тесту GAD-7, що становили 3,0±1,7 та 4,0±2,3 проти 4,5±2,4 та 6,1±3,6 в контрольній групі, відповідно ($p < 0,05$).

Дискусія. Результати нашого дослідження підтвердили дані попередніх наукових праць [17; 14] щодо позитивного впливу фізичної терапії на рівень продуктивності в повсякденній діяльності за індексом Бартела. Також автори вказують на значне покращення середньої дистанції 6MWT протягом реабілітації, однак середні показники при виписці, представлені Olezene C.S. та співавт, 2021 р., більш ніж вдвічі перевищують представлені Udina C. та співавт, 2021 р. та отримані в ході

нашого дослідження. В цьому дослідженні було підтверджено дані Albinet, C. T., та співавт, 2016 р. [5] щодо позитивного впливу регулярних аеробних тренувань або програми тренувань на розтяжку, що підтверджено статистично значимо нижчим рівнем тривоги у пацієнтів основної групи після проведеної реабілітації. В цьому дослідженні не було доведено більшого покращення показників у пацієнтів після реанімації, порівняно з пацієнтами, які не проходили реанімацію [17]. Це можна пояснити тим, що в нашому дослідженні як в основну так і контрольну групи були включені пацієнти в післягострому періоді реабілітації, незалежно від попередньої тактики лікування.

Висновки. Застосування розробленої програми фізичної терапії з урахуванням додаткових вправ на розтяг (стречинг) м'язів тулуба, грудної клітки та поясу верхніх кінцівок та вправ, спрямованих на нормалізацію дихання показало більшу ефективність за функціональним станом дихальної системи, вираженістю слабкості, рівнем тривоги, продуктивністю в повсякденній діяльності та кардіореспіраторною витривалістю порівняно із застосуванням стандартної програми фізичної терапії.

Література

1. Абрамов В. В., Клапчук В. В., Неханевич О. Б., та ін. Фізична реабілітація, спортивна медицина. Дніпропетровськ : Журфонд. 2014. С. 79.
2. Антомонов М. Ю., Коробейніков Г. В., Хмельницька І. В., Харковлюк-Балакіна Н. В. Математичні методи оброблення та моделювання результатів експериментальних досліджень: навчальний посібник. К. : «Олімпійська література», 2021. 216 с.
3. Неханевич О.Б., Гашинова К.Ю., Тютюнник М.О., Манін М.В., Корота Ю.В. (2021). Профілактика розвитку венозної тромбоемболії у пацієнтів з коронавірусною хворобою. *Вісник проблем біології і медицини*. № 1 (159). С. 93–97. DOI 10.29254/2077-4214-2021-1-159-93-97.
4. Про затвердження Протоколу надання реабілітаційної допомоги пацієнтам з коронавірусною хворобою (COVID-19) та реконвалесценткам : Наказ Міністерства охорони

References

1. Abramov, V. V., Klapchuk, V. V., Nekhanevych, O. B., et al. (2014). *Fizychna reabilitatsiia, sportyvna medytsyna. [Physical rehabilitation, sports medicine]*. Dnipropetrovsk : Zhurfond. P. 79. [in Ukrainian].
2. Antomonov M. Yu., Korobeinikov H.V., Khmelnytska I.V., Kharkovkiuk-Balakina N.V. Matematychni metody obrobliennia ta modeliuvannia rezultativ eksperymentalnykh doslidzhen: navchalnyi posibnyk. [Mathematical methods of processing and modeling the results of experimental research: a study guide] K: "Olimpiiska literatura", 2021. 216 p. [in Ukrainian].
3. Nekhanevych O.B., Hashynova K.Yu., Tiutiunnyk M.O., Manin M.V., Korota Yu.V. (2021). Profylaktyka rozvytku venoznoi tromboembolii u patsientiv z koronavirusnoiu khvoroboiu. [Prophylaxis of development of venous thromboembolism for patients from coronavirus by illness]. *Visnyk problem biolohii i medytsyny*. № 1(159).

здоров'я України від 20.04.2021 року № 771. URL: <https://www.apteka.ua/article/592850>.

5. Albinet, C. T., Abou-Dest, A., André, N., & Audiffren, M. (2016). Executive functions improvement following a 5-month aquaerobics program in older adults: Role of cardiac vagal control in inhibition performance. *Biological psychology*, 115, 69–77. DOI: 10.1016/j.biopsycho.2016.01.010.

6. Anka, A. U., Tahir, M. I., Abubakar, S. D., Alsabbagh, M., Zian, Z., Hamedifar, H., et al. (2021). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): An overview of the immunopathology, serological diagnosis and management. *Scandinavian journal of immunology*, 93(4), e12998. DOI:10.1111/sji.12998.

7. Barker-Davies, R. M., O'Sullivan, O., Senaratne, K. P. P., Baker, P., Cranley, M., Dharm-Datta, S. et al. (2020). The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *British journal of sports medicine*, 54(16), 949–959. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102596.

8. Ceban, F., Ling, S., Lui, L. M. W., Lee, Y., Gill, H., Teopiz, K. M. et al. (2022). Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Brain, behavior, and immunity*, 101, 93–135. DOI: 10.1016/j.bbi.2021.12.020.

9. Chuang HJ, Hsiao MY, Wang TG, Liang HW. A multi-disciplinary rehabilitation approach for people surviving severe COVID-19—a case series and literature review. *J Formos Med Assoc*. 2022;121(12):2408–2415. doi: 10.1016/j.jfma.2022.02.002.

10. Collin, C., Wade, D. T., Davies, S., Horne, V. (1988). The Barthel ADL Index: a reliability study. *International disability studies*, 10(2), 61–63. DOI:10.3109/09638288809164103.

11. Fernández-de-Las-Peñas, C., Rodríguez-Jiménez, J., Palacios-Ceña, M., de-la-Llave-Rincón, A. I., Fuensalida-Novo, S., Florencio, L. L., et al. (2022). Psychometric Properties of the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) in Previously Hospitalized COVID-19 Patients. *International journal of environmental research and public health*, 19(15), 9273. DOI:10.3390/ijerph19159273.

12. Guo, Q., Zheng, Y., Shi, J., Wang, J., Li, G., Li, C., et al. (2020). Immediate psychological distress in quarantined patients with COVID-19 and its association with peripheral inflammation: A mixed-method study. *Brain, behavior, and immunity*, 88, 17–27. DOI:10.1016/j.bbi.2020.05.038.

P. 93–97. DOI: 10.29254/2077-4214-2021-1-159-93-97 [in Ukrainian].

4. Pro zatverdzhennia Protokolu nadannia reabilitatsiinoi dopomohy patsientam z koronavirusnoiu khoroboiu (COVID-19) ta rekonsvalescentam: Nakaz Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy vid 20.04.2021 roku № 771, [On approval of the Protocol for the provision of rehabilitation care to patients with coronavirus disease (COVID-19) and convalescents: Ministry of Health of Ukraine from 20.04.2021 № 771]. URL: <https://www.apteka.ua/article/592850> [in Ukrainian].

5. Albinet, C. T., Abou-Dest, A., André, N., & Audiffren, M. (2016). Executive functions improvement following a 5-month aquaerobics program in older adults: Role of cardiac vagal control in inhibition performance. *Biological psychology*, 115, 69–77. DOI: 10.1016/j.biopsycho.2016.01.010.

6. Anka, A. U., Tahir, M. I., Abubakar, S. D., Alsabbagh, M., Zian, Z., Hamedifar, H., et al. (2021). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): An overview of the immunopathology, serological diagnosis and management. *Scandinavian journal of immunology*, 93(4), e12998. DOI: 10.1111/sji.12998.

7. Barker-Davies, R. M., O'Sullivan, O., Senaratne, K. P. P., Baker, P., Cranley, M., Dharm-Datta, S. et al. (2020). The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *British journal of sports medicine*, 54(16), 949–959. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102596.

8. Ceban, F., Ling, S., Lui, L. M. W., Lee, Y., Gill, H., Teopiz, K. M. et al. (2022). Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Brain, behavior, and immunity*, 101, 93–135. DOI: 10.1016/j.bbi.2021.12.020.

9. Chuang HJ, Hsiao MY, Wang TG, Liang HW. A multi-disciplinary rehabilitation approach for people surviving severe COVID-19—a case series and literature review. *J Formos Med Assoc*. 2022;121(12):2408–2415. doi: 10.1016/j.jfma.2022.02.002.

10. Collin, C., Wade, D. T., Davies, S., Horne, V. (1988). The Barthel ADL Index: a reliability study. *International disability studies*, 10(2), 61–63. DOI: 10.3109/09638288809164103.

11. Fernández-de-Las-Peñas, C., Rodríguez-Jiménez, J., Palacios-Ceña, M., de-la-Llave-Rincón, A. I., Fuensalida-Novo, S., Florencio, L. L., et al. (2022). Psychometric Properties of the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)

13. Nalbandian, A., Sehgal, K., Gupta, A., Madhavan, M. V., McGroder, C., Stevens, J. S., et al. (2021). Post-acute COVID-19 syndrome. *Nature medicine*, 27(4), 601–615. DOI:10.1038/s41591-021-01283-z.
14. Olezene CS, Hansen E, Steere HK, et al. Functional outcomes in the inpatient rehabilitation setting following severe COVID-19 infection. *PLoS One*. 2021;16(3):e0248824. Published 2021 Mar 31. doi:10.1371/journal.pone.0248824.
15. Singh, S. J., Puhan, M. A., Andrianopoulos, V., Hernandez, N. A., Mitchell, K. E., Hill, C. J., et al. (2014). An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *The European respiratory journal*, 44(6), 1447–1478. DOI:10.1183/09031936.00150414.
16. Tseng, B. Y., Gajewski, B. J., & Kluding, P. M. (2010). Reliability, responsiveness, and validity of the visual analog fatigue scale to measure exertion fatigue in people with chronic stroke: a preliminary study. *Stroke research and treatment*, 2010, 412964. DOI:10.4061/2010/412964.
17. Udina, C., Ars, J., Morandi, A., Vilaró, J., Cáceres, C., & Inzitari, M. (2021). Rehabilitation in adult post-COVID-19 patients in post-acute care with Therapeutic Exercise. *The Journal of frailty & aging*, 10(3), 297–300. DOI: 10.14283/jfa.2021.1.
18. Valenzuela, P. L., Morales, J. S., Castillo-García, A., Mayordomo-Cava, J., García-Hermoso, A., Izquierdo, et al. (2020). Effects of exercise interventions on the functional status of acutely hospitalised older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing research reviews*, 61, 101076. DOI: 10.1016/j.arr.2020.101076.
19. Zhang, J., Lu, H., Zeng, H., Zhang, S., Du, Q., Jiang, T., et al. (2020). The differential psychological distress of populations affected by the COVID-19 pandemic. *Brain, behavior, and immunity*, 87, 49–50. DOI: 10.1016/j.bbi.2020.04.031.
- in Previously Hospitalized COVID-19 Patients. *International journal of environmental research and public health*, 19(15), 9273. DOI: 10.3390/ijerph19159273.
12. Guo, Q., Zheng, Y., Shi, J., Wang, J., Li, G., Li, C., et al. (2020). Immediate psychological distress in quarantined patients with COVID-19 and its association with peripheral inflammation: A mixed-method study. *Brain, behavior, and immunity*, 88, 17–27. DOI: 10.1016/j.bbi.2020.05.038.
13. Nalbandian, A., Sehgal, K., Gupta, A., Madhavan, M. V., McGroder, C., Stevens, J. S., et al. (2021). Post-acute COVID-19 syndrome. *Nature medicine*, 27(4), 601–615. DOI: 10.1038/s41591-021-01283-z.
14. Olezene CS, Hansen E, Steere HK, et al. Functional outcomes in the inpatient rehabilitation setting following severe COVID-19 infection. *PLoS One*. 2021;16(3):e0248824. Published 2021 Mar 31. DOI: 10.1371/journal.pone.0248824
15. Singh, S. J., Puhan, M. A., Andrianopoulos, V., Hernandez, N. A., Mitchell, K. E., Hill, C. J., et al. (2014). An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *The European respiratory journal*, 44(6), 1447–1478. DOI: 10.1183/09031936.00150414.
16. Tseng, B. Y., Gajewski, B. J., & Kluding, P. M. (2010). Reliability, responsiveness, and validity of the visual analog fatigue scale to measure exertion fatigue in people with chronic stroke: a preliminary study. *Stroke research and treatment*, 2010, 412964. DOI: 10.4061/2010/412964.
17. Udina, C., Ars, J., Morandi, A., Vilaró, J., Cáceres, C., & Inzitari, M. (2021). Rehabilitation in adult post-COVID-19 patients in post-acute care with Therapeutic Exercise. *The Journal of frailty & aging*, 10(3), 297–300. DOI: 10.14283/jfa.2021.1.
18. Valenzuela, P. L., Morales, J. S., Castillo-García, A., Mayordomo-Cava, J., García-Hermoso, A., Izquierdo, et al. (2020). Effects of exercise interventions on the functional status of acutely hospitalised older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing research reviews*, 61, 101076. DOI: 10.1016/j.arr.2020.101076.
19. Zhang, J., Lu, H., Zeng, H., Zhang, S., Du, Q., Jiang, T., et al. (2020). The differential psychological distress of populations affected by the COVID-19 pandemic. *Brain, behavior, and immunity*, 87, 49–50. DOI: 10.1016/j.bbi.2020.04.031.