

fizjoterapia polska

POLISH JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY

OFICJALNE PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZJOTERAPII

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE POLISH SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY

NR 5/2021 (21) KWARTALNIK ISSN 1642-0136



**Influence of physiotherapy on
exercise tolerance in patients
after COVID-19**

**Wpływ fizjoterapii na tolerancję
wysiłku u chorych
po przebytych COVID-19**

**Gross motor impairments in autism
Zaburzenia motoryki dużej w autyzmie**

ZAMÓW PRENUMERATĘ!

SUBSCRIBE!

www.fizjoterapiapolska.pl

www.djstudio.shop.pl

prenumerata@fizjoterapiapolska.pl



mindray

healthcare within reach

ULTRASONOGRAFIA W FIZJOTERAPII



Mindray Medical Poland Sp. z o. o.
ul. Cybernetyki 9, 02-677 Warszawa

+48 22 463 80 80

info-pl@mindray.com

MindrayPoland

mindray.com/pl

TANITA

ZAUFANIE profesjonalistów



Światowy lider w dziedzinie analizy składu ciała metodą BIA

Kompleksowa analiza składu ciała wykonywana jest w około 30 sekund, a wyniki przedstawiane są na przejrzystym raporcie. Produkty profesjonalne TANITA wykorzystywane są przez ośrodki badawcze, centra diagnostyczne, kluby piłkarskie, placówki rehabilitacyjne, osoby pracujące ze sportowcami różnych dyscyplin na całym świecie.



Zobacz więcej na: www.tanitapolska.pl

Zaawansowana technologia diagnostyczna dla profesjonalistów, idealna w pracy z pacjentami

Systemy MICROGATE umożliwiają kompleksowe testy zdolności motorycznych i analizy chodu, wspomagając diagnozę, ocenę postępów oraz proces rehabilitacji. Modelowanie programów rehabilitacyjnych i kontrola procesu rehabilitacji są ułatwione dzięki obiektywnej ocenie sposobu ruchu, wykrywaniu problematycznych obszarów, ocenie biomechanicznych braków oraz ocenie asymetrii.

Parametry pomiarowe:

- fazy chodu lub biegu
- długość kroku
- prędkość i przyspieszenie
- równowaga i symetria ruchu
- wideo Full HD

... i wiele innych w zależności od przeprowadzonych testów.

W połączeniu z systemem urządzeniem GYKO, mamy możliwość oceny stabilności dynamicznej tułowia podczas chodu/biegu, analizę skoku, analizę stabilności posturalnej, analizę w zakresie ruchomości stawów (ROM), ocenę siły mięśniowej, oraz ewaluację pacjenta.

Zobacz więcej na: www.microgatepolska.pl



EXXENTRIC



Flywheel Training - trening siłowy i rehabilitacja z użyciem zmiennej bezwładności kół zamachowych.

kBox4 pozwala na wykonywanie skutecznych, standardowych ćwiczeń, a także zaawansowanych metod treningu ekscentrycznego i koncentrycznego, umożliwiając uzyskanie indywidualnych efektów – poprawienia ogólnego stanu zdrowia, wyników sportowych, rehabilitacji, oraz zapobiegania urazom.

Jedną z głównych zalet treningu z użyciem koła zamachowego jest możliwość skupienia się na ekscentrycznym przeciążeniu. Zwiększenie oporu poprzez skurcz ekscentryczny, jest skuteczną metodą poprawy siły i stabilności – aspektów treningu tak ważnych dla osób żyjących z niepełnosprawnością.

Seria dostępnych uchwytów i uprząży sprawia, że na jednej platformie mamy możliwość przeprowadzenia treningu dla wszystkich partii mięśni.

Zobacz więcej na: treningekscentryczny.pl



Zawód
Fizjoterapeuty
dobrze
chroniony

Poczuj się bezpiecznie



INTER Fizjoterapeuci

Dedykowany Pakiet Ubezpieczeń

Zaufaj rozwiązaniom sprawdzonym w branży medycznej.

Wykup dedykowany pakiet ubezpieczeń INTER Fizjoterapeuci, który zapewni Ci:

- ochronę finansową na wypadek roszczeń pacjentów
— **NOWE UBEZPIECZENIE OBOWIĄZKOWE OC**
- ubezpieczenie wynajmowanego sprzętu fizjoterapeutycznego
- profesjonalną pomoc radców prawnych i zwrot kosztów obsługi prawnej
- odszkodowanie w przypadku fizycznej agresji pacjenta
- ochronę finansową związaną z naruszeniem praw pacjenta
- odszkodowanie w przypadku nieszczęśliwego wypadku

Nasza oferta była konsultowana ze stowarzyszeniami zrzeszającymi fizjoterapeutów tak, aby najskuteczniej chronić i wspierać Ciebie oraz Twoich pacjentów.

► Skontaktuj się ze swoim agentem i skorzystaj z wyjątkowej oferty!

Towarzystwo Ubezpieczeń INTER Polska S.A.

Al. Jerozolimskie 142 B

02-305 Warszawa

www.interpolska.pl

inter
UBEZPIECZENIA



KALMED
Iwona Renz, Poznań

ARTROMOT®
WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL
WWW.KALMED.COM.PL



SPRZEDAŻ I WYPOŻYCZALNIA ZMOTORYZOWANYCH SZYN CPM ARTROMOT®

Nowoczesna rehabilitacja CPM stawu kolanowego, biodrowego, łokciowego, barkowego, skokowego, nadgarstka oraz stawów palców dłoni i kciuka.



ARTROMOT-H



ARTROMOT-F



ARTROSTIM
FOCUS PLUS

ARTROMOT-K1 ARTROMOT-SP3 ARTROMOT-S3 ARTROMOT-E2

Najnowsze konstrukcje ARTROMOT zapewniają ruch bierny stawów w zgodzie z koncepcją PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation).

KALMED Iwona Renz tel. 61 828 06 86
ul. Wilczak 3 faks 61 828 06 87
61-623 Poznań kom. 601 64 02 23, 601 647 877
www.kalmed.com.pl kalmed@kalmed.com.pl

Serwis i całodobowa
pomoc techniczna:
tel. 501 483 637
service@kalmed.com.pl

REHA TRADE SHOW 3

24.02.2022 PGE NARODOWY, WARSZAWA

**JEDYNE TARGI I KONFERENCJA
BRANŻY REHABILITACYJNEJ W POLSCE!**

www.rehatradeshow.pl



PATRON MEDIALNY

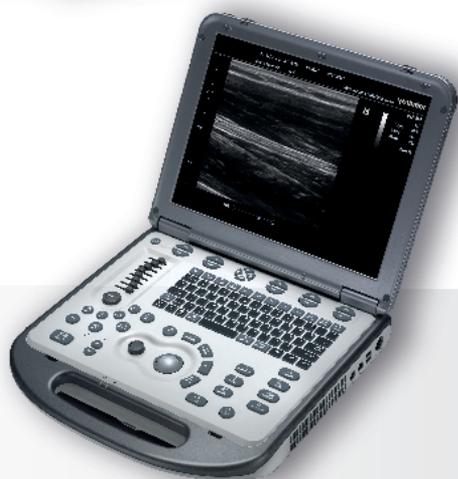
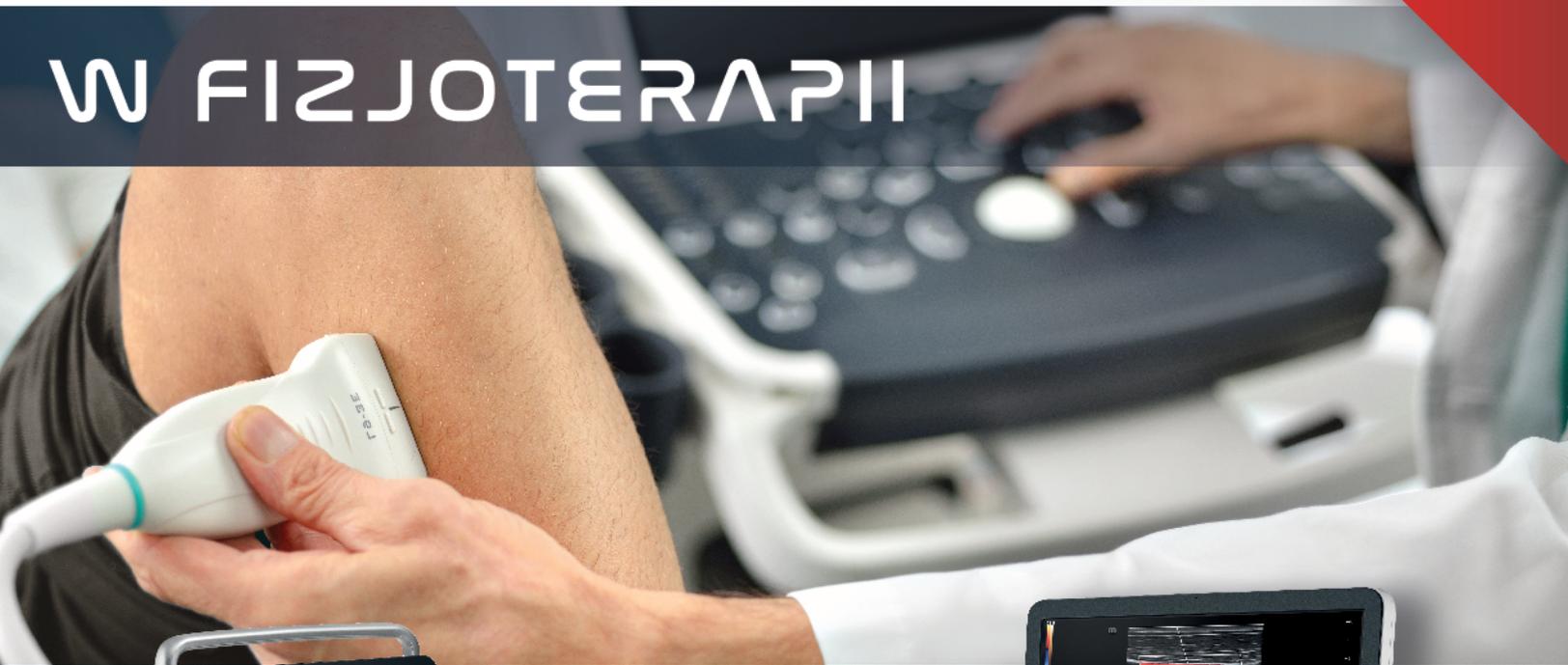
REHA  Biznes.pl

**NAJNOWOCZEŚNIEJSZY, BIZNESOWY PORTAL DLA
BRANŻY REHABILITACYJNEJ W POLSCE**

**ZOSTAŃ NASZYM PARTNEREM
I DAJ SIĘ ZAUWAŻYĆ W BRANŻY!**

ULTRASONOGRAFIA

W FIZJOTERAPII



Mindray Medical Poland Sp. z o. o.
ul. Cybernetyki 9, 02-677 Warszawa

+48 22 463 80 80
info-pl@mindray.com

MindrayPoland
mindray.com/pl

13-14.05.2022, EXPO Kraków

Reha INNOVATIONS

Zostań Wystawcą!

Fizjoterapia. Nowoczesna diagnostyka. Odnowa biologiczna



Fizjoterapia



Nowoczesna
diagnostyka



Odnowa
biologiczna



www.rehainnovations.pl

organizator:



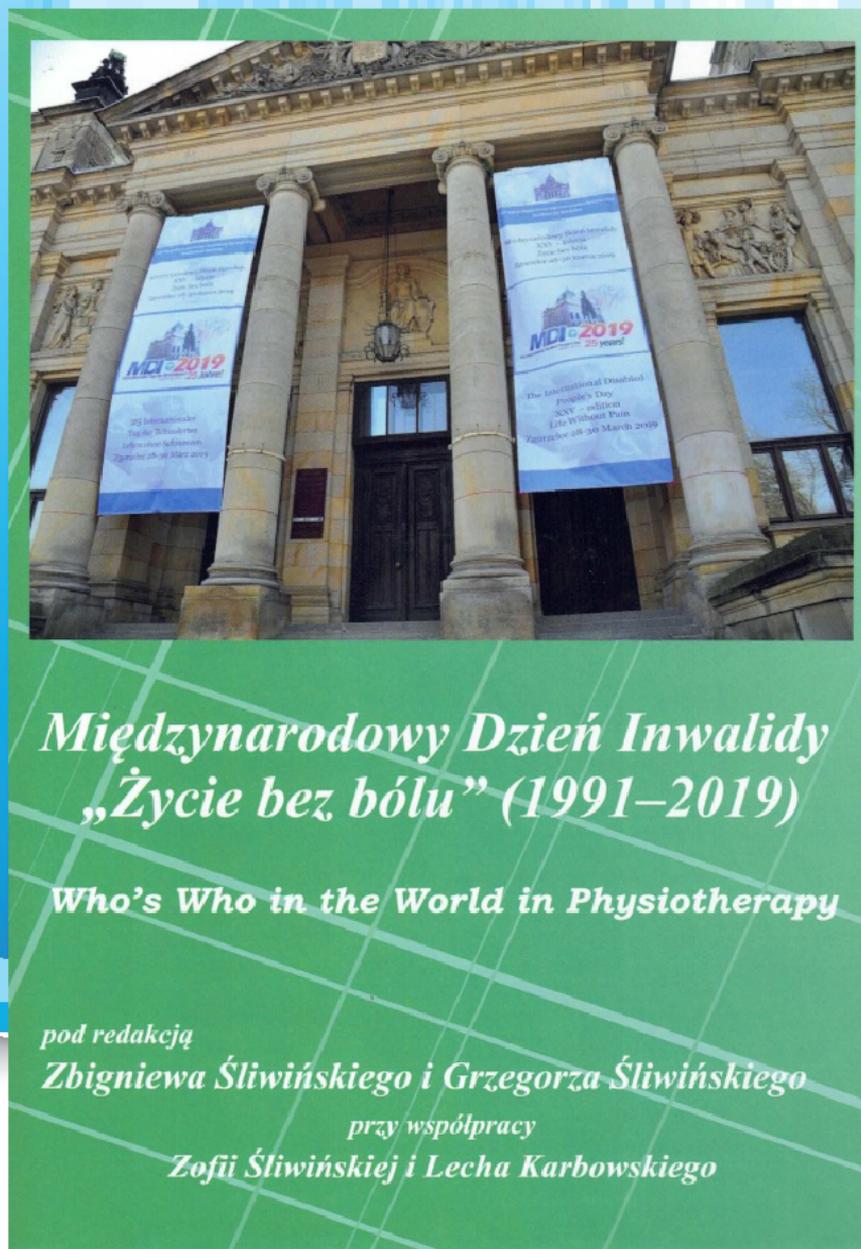
partnerzy:



miejsce wydarzenia:



Dostępne tylko na djstudio.shop.pl



Indeks uczestników MDI z Polski i zagranicy

Przedmowa (Marek Żak i Leszek Romanowski)

Rozdział I - Towarzystwa naukowe i stowarzyszenia w obchodach Międzynarodowego Dnia Inwalidy

Rozdział II - Udział naukowców zagranicznych

Rozdział III - Udział naukowców polskich

Rozdział IV - Patronaty honorowe, udział polityków i samorządowców

Rozdział V - Patronaty naukowe

Rozdział VI - "Fizjoterapia bez granic" – studencka konferencja naukowa w ramach obchodów Międzynarodowego Dnia Inwalidy

Rozdział VII - Transgraniczny Uniwersytet Trzeciego Wieku w Zgorzelcu

Rozdział VIII - Artyści w obchodach Międzynarodowego Dnia Inwalidy

Rozdział IX - Najśladzi sponsorzy obchodów MDI

Influence of physiotherapy on exercise tolerance in patients after COVID-19

Wpływ fizjoterapii na tolerancję wysiłku u chorych po przebytych COVID-19

**Klaudia Pompka^{1(A,B,C,D)}, Katarzyna Bogacz^{1,2(D,E,F)}, Jacek Łuniewski^{1(D,G)},
Krystyna Rasławska^{2,3(C,D)}, Ewa Jach^{1(B,E)}, Igor Świerkowski^{1(B,E)}, Jan Szczegielniak^{1,2(C,D,G)}**

¹Politechnika Opolska / Opole University of Technology, Opole, Poland

²Szpital Specjalistyczny MSWiA w Głucholazach / Specialist Hospital of the Ministry of the Interior and Administration in Głucholazy, Poland

³Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nysie / State Higher Vocational School in Nysa, Poland

Abstract

Patients after severe COVID-19 need effective treatment and full medical care. An important aspect of a successful recovery is the implementation of comprehensive rehabilitation. Rehabilitation for convalescents is primarily aimed at restoring or improving the proper functioning of the respiratory system, reducing the severity of the symptoms of the disease and disorders related to comorbidities, as well as increasing the physical efficiency of the body. Objective. The objective of the study was to assess the effect of endurance training on exercise tolerance using the 6-minute walk test in patients with a history of COVID-19.

Material and methods. Thirty patients after COVID-19 were examined, including 12 women (40%) and 18 men (60%) aged 35 to 75 years. The mean age in the study group was 55 years, SD = 10.9.

Before rehabilitation, all patients underwent a 6-minute walk test (6MWT) in order to qualify for the appropriate rehabilitation model. The following parameters were analysed: test time, distance travelled, systolic pressure, diastolic pressure, heart rate, and the reasons for the termination of the test. All COVID-19 patients are covered by the rehabilitation program for patients after COVID-19, which came into force on the basis of the Regulation of the Minister of Health of July 13, 2020 (Journal of Laws, item 1246) on a pilot program in the field of therapeutic rehabilitation for patients after COVID-19.

The distance in the 6-minute walk test in the entire group after rehabilitation increased by an average of 11.8% (from 531.7 ± 97 m to 601.2 ± 86.4 m). Analysing the presented results of studies describing the effect of endurance training on exercise tolerance in patients after COVID-19, no statistically significant differences were found between the age group <55 and the age group ≥ 55.

Conclusions. 1. A 3-week rehabilitation program after COVID-19, the basis of which was endurance training based on exercise on a cycle ergometer, has a positive effect on exercise tolerance in patients measured on the basis of the distance walked during the 6-minute walk (6MWT). 2. In the analysed study, a significant improvement was observed in patients aged ≥ 55 who achieved the shortest distance during the initial 6MWT test.

Key words:

COVID-19, physiotherapy, exercise tolerance

Streszczenie

Pacjenci po ciężkiej chorobie COVID-19 potrzebują efektywnego leczenia oraz pełnej opieki medycznej. Ważnym aspektem pomyślnego powrotu do zdrowia jest wdrożenie kompleksowej rehabilitacji. Rehabilitacja dla ozdrowieńców ma na celu przede wszystkim przywrócenie lub poprawę prawidłowej czynności układu oddechowego, zmniejszenie nasilenia objawów choroby oraz zaburzeń związanych z chorobami współistniejącymi, a także zwiększenie wydolności fizycznej organizmu. Cel pracy. Celem pracy była ocena wpływu treningów wydolnościowych na tolerancję wysiłku fizycznego, z wykorzystaniem testu 6-minutowego marszu u pacjentów po przebytej chorobie COVID-19. Materiał i metody badań. Zbadano 30 chorych po przebytych COVID-19, w tym 12 kobiet (40%) i 18 mężczyzn (60%) w wieku od 35 do 75 lat. Średnia wieku w grupie badanej wynosiła 55 lat, SD = 10,9. U wszystkich badanych przed rehabilitacją przeprowadzono test 6-minutowego marszu (6MWT) celem zakwalifikowania do odpowiedniego modelu rehabilitacji. Analizowano następujące parametry: czas testu, przebyty dystans, ciśnienie skurczowe, ciśnienie rozkurczowe, tętno, a także przyczyny zakończenia testu.

U wszystkich pacjentów wdrożono program rehabilitacji chorych po przebytych COVID-19, który wszedł w życie na podstawie rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13 lipca 2020 r. (Dz.U. poz. 1246) w sprawie programu pilotażowego w zakresie rehabilitacji leczniczej dla świadczeniobiorców po przebytej chorobie COVID-19. Dystans w teście 6-minutowego marszu w całej grupie badanej po rehabilitacji zwiększył się średnio o 11,8%. Analizując przedstawione wyniki badań opisujące wpływ treningów wydolnościowych na tolerancję wysiłku u pacjentów po chorobie COVID-19, nie stwierdzono istotnie statystycznych różnic pomiędzy grupą wiekową < 55 lat a grupą wiekową ≥ 55 lat.

Wnioski. 1. 3-tygodniowy program rehabilitacji po przebytych COVID-19, którego podstawą był trening wydolnościowy oparty o ćwiczenia na cykloergometrze rowerowym, korzystnie wpływa na tolerancję wysiłku u pacjentów mierzoną na podstawie dystansu podczas 6-minutowego marszu (6MWT). 2. W analizowanej pracy zaobserwowano istotną poprawę u chorych ≥ 55 lat, którzy podczas wyjściowego 6MWT osiągnęli najkrótszy dystans.

Słowa kluczowe:

COVID-19, fizjoterapia, tolerancja wysiłku

Introduction

The outbreak of the coronavirus (SARS-CoV-2) pandemic took place in early December 2019 and over time caused the spread of coronavirus around the world, thus infecting hundreds of people of different age groups. This virus causes COVID-19, which is highly contagious. Its symptoms are similar to flu, from mild to severe cases threatening human health. And while most infected people have a mild form of the disease, some cases are very serious, causing severe lung damage and multiple organ failure that ultimately lead to death. In particular, the elderly having other comorbidities constitute the most vulnerable group [1, 2, 3, 4, 5]. The SARS-CoV-2 virus is more and more often characterized by an increase in the number of cases among people all over the world, therefore early diagnosis and appropriate management of infection are important in order to reduce the transmission of the virus in the population. Patients after severe COVID-19 need effective treatment and full medical care. An important aspect of a successful recovery is the implementation of comprehensive rehabilitation. Rehabilitation for convalescents is primarily aimed at restoring or improving the proper functioning of the respiratory system, reducing the severity of the symptoms of the disease and disorders related to comorbidities, as well as increasing the physical efficiency of the body [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12].

Objective

The objective of the study was to assess the effect of endurance training on exercise tolerance using the 6-minute walk test in patients with a history of COVID-19.

Material and methods

Thirty patients after COVID-19 were examined, including 12 women (40%) and 18 men (60%) aged 35 to 75 years. The mean age in the study group was 55 years, SD = 10.9 (Table 1, Figure 1).

The criteria for including patients in the study were a history of COVID-19 and the patient's consent to participate in the study. The study was carried out in the Medicinal Rehabilitation Department at the Specialist Hospital of the Ministry of Interior and Administration in Głucholazy. The study was conducted from March to April 2021. The study period was exactly 21 days (3 weeks).

Conditions for the participation in the study:

- full independence in the scope of basic everyday activities,
- no contraindications to any physical exercise.

Table 1. Baseline characteristics of the studied patients (n = 30)

Variable	Women (n = 12)	Men (n = 18)	p-value
Age [years] (mean ± SD)	53.7 ± 9.95	55.1 ± 12	0.733

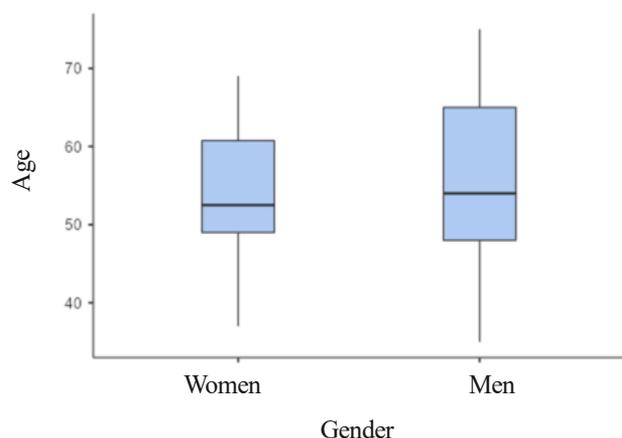


Figure 1. Mean age by gender

Before rehabilitation, all patients underwent a 6-minute walk test (6MWT) in order to qualify for the appropriate rehabilitation model. The following parameters were analysed: test time, distance travelled, systolic pressure, diastolic pressure, heart rate, and the reasons for the termination of the test.

All COVID-19 patients are covered by the rehabilitation program for patients after COVID-19, which came into force on the basis of the Regulation of the Minister of Health of July 13, 2020 (Journal of Laws, item 1246) on a pilot program in the field of therapeutic rehabilitation for patients after COVID-19.

Qualification for rehabilitation included the assessment of exercise tolerance based on the 6-minute walk test, assessment of dyspnoea/fatigue, assessment of physical fitness, assessment of arterial blood oxygen saturation, assessment of lung ventilation – body plethysmography, assessment of the patient’s mental state (Table 2, 3).

The results of exercise tolerance tests constituted the basis for the selection of the exercise load for individual patients [13, 14, 15].

Table 2. Qualification for physiotherapy

Badanie Test	Kwalifikacja Qualification					Suma punktów Total score
Exercise test (MET)	> 7	> 5–7	> 3–5	≤ 3	No test	pts
Dyspnoea (on the 10-point modified Borg scale)	0,5 –1	2–3	4	5–6	> 7	pts
Physical fitness (test stand up and sit down) in the number of repetitions	> 15	12–14	9–11	6–8	< 6	pts
Points	5	4	3	2	1	Total pts...

Table 3. Qualification for physiotherapy

Total points	5–13	12–10	9–7	6–4	3
Rehabilitation model	A	B	C	D	E

If the saturation dropped below 92%, the group was lowered by one model. With TLC < 5th percentile, the group was lowered by one model.

All patients participated in endurance training on a cycle ergometer for three weeks (6 days a week, 30 minutes) with increasing load every 4 minutes. After the completion of the rehabilitation program, which lasted exactly 21 days, the final evaluation was carried out, which included the same tests that were performed before the rehabilitation cycle.

Results and their discussion

Study group

The analysis covered 30 patients. All patients were presented with the results by gender and age group (<50 years and ≥ 55 years).

Table 4. Results of the 6-minute walk test (6MWT) before and after the rehabilitation program in the study group by gender

Group	Baseline 6MWT test result [m]; Test 1	Final 6MWT test result [m]; Test 2	Δ (Test 2 – Test 1) [m]	Δ (Test 2 – Test 1) [%]
	Mean ± SD (Min; Max)	Mean ± SD (Min; Max)	Mean	Mean
Razem/Total	530 ± 97 (319; 675)	601 ± 86.4 (392; 754)	71 m	11.8%
Kobiety/Women (n = 12)	545 ± 105 (348; 675)	600 ± 115 (392; 754)	55 m	9.2%
Mężczyźni/Men (n = 18)	520 ± 95.7 (319; 668)	602 ± 67.4 (522; 712)	82 m	13.6%

The distance in the 6-minute walk test in the entire group after rehabilitation increased by an average of 11.8% (from 531.7 ± 97 m to 601.2 ± 86.4 m). Greater improvement was achieved in the group of men. In the group of men, the walking distance increased on average by 13.6% (from 520 ± 95.7 m to 602 ± 67.4 m), while in the group of women only by 9.2% (from 545 ± 105 m to 600 ± 115 m); Figure 2, Table 4.

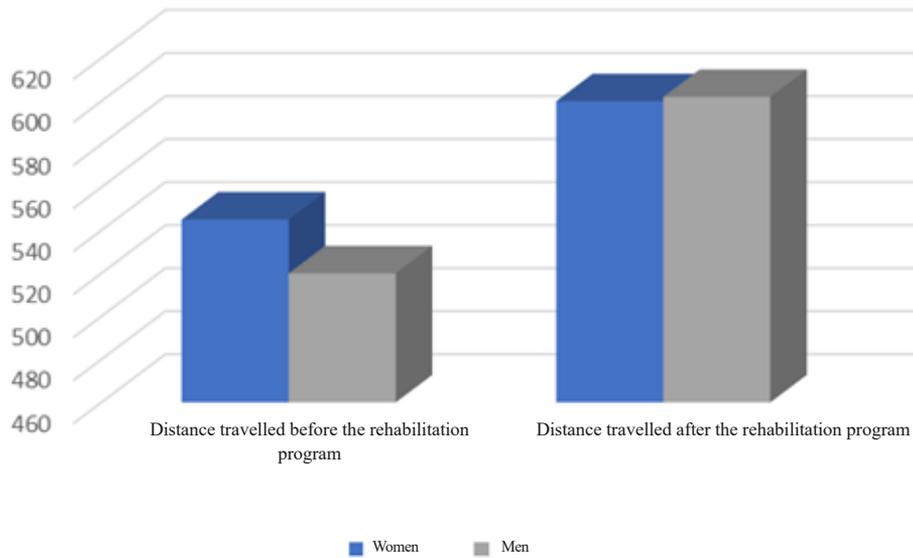


Figure 2. Distance travelled in the 6-minute walk test before and after the program, broken down by gender

Table 5. Statistical significance pertaining to the 6MWT results broken down by gender

Variable	p < 0.05
Total (n = 30)	0.04
Women (n = 12)	0.238
Men (n = 18)	0.05

The results showed an improvement in distance after rehabilitation. The difference was statistically significant. Analysing the presented results of studies describing the effect of endurance training on exercise tolerance in patients after COVID-19, no statistically significant differences were found between the group of women and the group of men (Table 5).

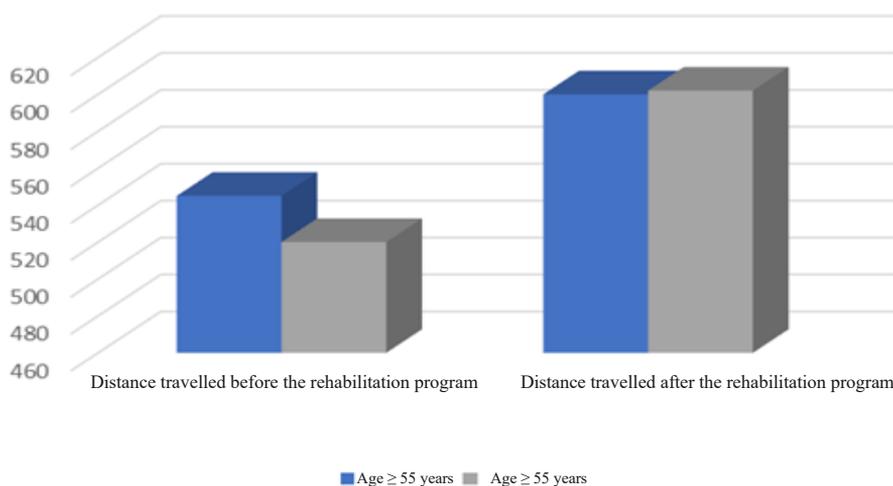


Figure 3. Distance travelled before and after the rehabilitation program broken down by age (<50 and ≥ 55 years)

Table 6. Results of the 6-minute walk test (6MWT) before and after the rehabilitation program in the study group by age

Group	Baseline 6MWT test result [m]; Test 1	Final 6MWT test result [m]; Test 2	Δ (Test 2 – Test 1) [m]	Δ (Test 2 – Test 1) [%]
	Mean \pm SD (Min; Max)	Mean \pm SD (Min; Max)	Mean	Mean
Total	530 \pm 97 (319; 675)	601 \pm 86,4 (392; 754)	71 m	11.8%
Age < 55 years (n = 17)	567 \pm 101 (348; 675)	618 \pm 106 (392; 754)	51 m	8.3%
Age \geq 55 years (n = 13)	481 \pm 72,4 (319; 580)	579 \pm 51 (534; 667)	98 m	17%

The 6-minute walk test results for the age group (< 55 years and \geq 55 years) were significantly different from each other. Patients who walked a longer distance during their baseline 6MWT test were found to benefit more from the rehabilitation program. Distance in the age group < 55 increased on average by 8.3% (from 567 \pm 101 m to 618 \pm 106 m), while in the age group \geq 55 it increased by 17% (from 481 \pm 72.4 m to 579 \pm 51 m (Table 6, Fig. 3).

Table 7. Statistical significance pertaining to the 6MWT results broken down by age

Zmienna Variable	p < 0.05
Ogółem / Total (n = 30)	0.04
Wiek < 55 lat / Age < 55 years (n = 17)	0.16
Wiek \geq 55 lat / Age \geq 55 years (n = 13)	0.005

Analysing the presented results of studies describing the effect of endurance training on exercise tolerance in patients after COVID-19, no statistically significant differences were found between the age group <55 and the age group \geq 55 (Table 7).

Discussion

The results of the presented study clearly indicate the occurrence of favourable changes in the studied group of patients. This study showed that the use of endurance training resulted in a significant improvement in all its parameters. In all patients, an increase in distance during the 6-minute walk was observed, which undoubtedly indicates better exercise tolerance. In the study group, the average initial walking distance was 539 meters (SD = 97). The initial distance in the 6MWT test obtained by patients clearly indicates low physical capacity in the population assessed by other authors. After a 3-week rehabilitation program, the 6MTW test was performed again and the walking distance was extended in all analysed patient groups. In the study group (n = 30), the distance in the 6MWT test was extended by an average of 71 meters, i.e. by 11.8%. In the group broken down by gender, more significant effects of endurance training on the group of men versus women were noticed. In the group of men, the walking distance increased on average by 13.6%, while in the group of women only by 9.2%. The best results were seen in the group broken down by age, where it was observed that in people aged ≥ 55 , the distance covered after the program increased by as much as 98 meters (17%) compared to people aged <55 , who walked 51 meters more (an increase by only 8.3%).

Returning to full physical activity after COVID-19 is relatively difficult for the patient, especially in the first period of rehabilitation. However, it is assumed that the gradual increase in activity results in an increasingly better improvement of exercise tolerance and prepares the patient for active participation in everyday life, as before the disease.

The analysis of the study results showed that a comprehensive rehabilitation program, with particular emphasis on endurance training, has a positive effect on exercise tolerance in patients with a history of COVID-19. In all the studied patients, the walking distance increased significantly, which indicates a positive improvement in exercise tolerance in patients with a history of COVID-19 [13, 16].

Conclusion

1. A 3-week rehabilitation program after COVID-19, the basis of which was endurance training based on exercise on a cycle ergometer, has a positive effect on exercise tolerance in patients measured on the basis of the distance walked during the 6-minute walk (6MWT).
2. In the analysed study, a significant improvement was observed in patients aged ≥ 55 who achieved the shortest distance during the initial 6MWT test.

Adres do korespondencji / Corresponding author

Katarzyna Bogacz

e-mail: k.bogacz@interia.pl

Piśmiennictwo/ References

1. Filipiak K. J.: Koronawirus Sars-Cov-2 – Zagrożenie dla współczesnego świata, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2021, s. 33.
2. Kasprzak W., Mańkowska A., Fizykoterapia, medycyna uzdrowiskowa i SPA, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2010.
3. Światowiec A., Kuch M.: Test wysiłkowy EKG: zagadnienia ogólne. *Kardiol. Prakt.* 2007, 2: 59–66.
4. Boros P., Badanie czynnościowe płuc w chorobach śródmiąższowych układu oddechowego, Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc, Warszawa.
5. Chang M. C., Yu-Kyung P., Kim B., Park D.: Risk factors for disease progression in COVID-19 patients. *BMC Infectious Diseases* (2020) 20: 445. DOI:10.1186/s12879-020-05144-x.
6. Goldstein R.E.: Exercise Capacity [in:] Walker HK, Hall WD, Hurst JW (Eds.): *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. 3rd edition. Butterorths, Boston 1990: 69-71.
7. Goudouris E.S., Laboratory diagnosis of COVID-19, *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro 2021; 97: 7-12.
8. Jin Y., Yang H., Ji W., Wu W., Chen S., Zhang W., Duan G.: Virology, Epidemiology, Pathogenesis, and Control of COVID-19. *Viruses*, 2020 Mar 27; 12 (4): 372. Doi: 10.3390/v12040372.
9. Mak G., Cheng P., Lau S., Wong K., Lau CS., Lam E., Chan R., Tsang D.: Evaluation of rapid antigen test for detection of SARS-CoV-2 virus. *J. Clin. Virol.* 2020 Aug;129:104500. doi: 10.1016/j.jcv.2020.104500.
10. Parasher A.: COVID-19: Current understanding of ist pathophysiology, clinical presentation and treatment, *Postgraduate Medical Journal* Published Online First: 25 September 2020. doi: 10.1136/postgradmedj-2020-138577.
11. Simpson R., Robinson L.: Rehabilitation After Critical Illness in People With COVID-19 Infection. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2020 Jun; 99(6): 470–474. Doi: 10.1097/PHM.0000000000001443.
12. Spruit M.A., Singh S.J., Garvey C.: An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation, *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2013;188:13–64.
13. Bogacz K., Woszczak M., Szczegielniak J.: Wpływ sposobu kwalifikacji na efekty fizjoterapii chorych na POChP, *Fizjoterapia polska* nr 2/2017 (17).
14. Bouaziz W., Schmitt E., Kaltenbach G., Geny B., Vogel T., Health benefits of cycle ergometer training for older adults over 70: a review, *European Review of Aging and Physical Activity* volume 12, Article nr: 8 (2015).
15. Szczegielniak J., Bogacz K., Krajczyk M., Łuniewski J., Testy wysiłkowe stosowane w rehabilitacji chorych na POChP, *Fizjoterapia Polska* nr. 3/2019 (19).
16. Szczegielniak J. Bogacz K, Majorczyk E., Szczegielniak A., Łuniewski J.: Post-COVID-19 rehabilitation – a Polish pilot program. *Medycyna Pracy* 2021;72. DOI: <https://doi.org/10.13075/mp.5893.01122>.