

fizjoterapia polska



POLISH JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY

OFICJALNE PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZJOTERAPII

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE POLISH SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY

NR 2/2020 (20) KWARTALNIK ISSN 1642-0136

**Fizjoterapia w chorobach wieku
starczego – od perspektywy całościowej
oceny geriatrycznej do terapii**

**Physical therapy in diseases
of old age – from the perspective
of holistic geriatric assessment
of therapy**

**Algorytm postępowania fizjoterapeutycznego
po urazowym uszkodzeniu ścięgna Achillesa**

Algorithm of physiotherapy after traumatic injury of the Achilles tendon

ZAMÓW PRENUMERATĘ!

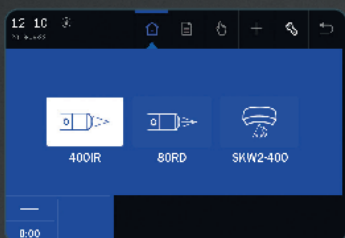
SUBSCRIBE!

www.fizjoterapiapolska.pl

prenumerata@fizjoterapiapolska.pl



PhysioGo.Lite Laser



ergonomiczny aparat do laseroterapii biostymulacyjnej

- wbudowana ilustrowana encyklopedia zabiegowa
- 175 programów dla popularnych jednostek chorobowych
- równoczesne podpięcie trzech akcesoriów
- dotykowy panel sterowania
- praca w trybach: manualnym i programowym
- pełne statystyki zabiegowe
- możliwość zasilania akumulatorowego

wsparcie merytoryczne
www.fizjotechnologia.com



ASTAR.

ul. Świt 33
43-382 Bielsko-Biała
tel. +48 33 829 24 40

producent nowoczesnej
aparatury fizykoterapeutycznej

www.astar.pl



ROSETTA ESWT

jedyny aparat do fali uderzeniowej bez kosztów eksploatacji!

- ▶ efekty terapeutyczne nawet po pierwszym zabiegu
- ▶ terapia nieinwazyjna, w wielu przypadkach zapobiega interwencji chirurgicznej
- ▶ leczenie obejmuje zwykle 3-5 zabiegów w tygodniowych odstępach
- ▶ krótkie, kilkuminutowe sesje terapeutyczne

Wskazania do stosowania:

- ▶ ostroga piętowa
- ▶ kolano skoczka
- ▶ biodro trzaskające
- ▶ zespół bolesnego barku
- ▶ łokieć tenisisty
- ▶ punkty spustowe
- ▶ hallux - paluch koślawy

Dowiedz się więcej na stronie: **www.rosetta-eswt.pl**

Skontaktuj się z nami, by przetestować aparat za darmo w swoim gabinecie:



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

Dr. Comifort®



APROBATA
AMERYKAŃSKIEGO
MEDYCZNEGO
STOWARZYSZENIA
PODIATRYCZNEGO

Nowy wymiar wygody dla stóp z problemami

Obuwie profilaktyczno-zdrowotne
o atrakcyjnym wzornictwie
i modnym wyglądzie



WYRÓB
MEDYCZNY

**Miękki, wyścielany
kołnierz cholewki**

*Minimalizuje
podrażnienia*

Wyścielany język

*Zmniejsza tarcie i ulepsza
dopasowanie*

Lekka konstrukcja

*Zmniejsza codzienne
zmęczenie*

**Stabilny, wzmocniony
i wyścielany zapiętek**

*Zapewnia silniejsze
wsparcie łuku
podłużnego stopy*

**Antypoślizgowa,
wytrzymała
podeszwa o lekkiej
konstrukcji**

*Zwiększa przyczepność,
amortyzuje i odciąża stopy*



**Zwiększona
szerokość
i głębokość
w obrębie palców
i przodostopia**

*Minimalizuje ucisk
i zapobiega urazom*

**Ochronna przestrzeń
na palce - brak szwów
w rejonie przodostopia**

Minimalizuje możliwość zranień

**Wysoka jakość materiałów - naturalne
skóry, oddychające siatki i Lycra**

*Dostosowują się do stopy, utrzymują
je w suchości i zapobiegają przegrzewaniu*

Trzy
rozmiary
szerokości

Podwyższona
tęgość

Zwiększona
przestrzeń
na palce

WSKAZANIA

• haluksy • wkładki specjalistyczne • palce młotkowate, szponiaste • cukrzyca (stopa cukrzycowa) • reumatoidalne zapalenie stawów • bóle pięty i podeszwy stopy (zapalenie rozciągna podeszwowego - ostroga piętowa) • płaskostopie (stopa poprzecznie płaska) • bóle pleców • wysokie podbicie • praca stojąca • nerwiak Mortona • obrzęk limfatyczny • opatrunki • ortezy i bandaż • obrzęki • modzele • protezy • odciski • urazy wpływające na ścięgna, mięśnie i kości (np. ścięgno Achillesa) • wrastające paznokcie

Wyłączny dystrybutor w Polsce:



ul. Wilczak 3
61-623 Poznań
tel. 61 828 06 86
fax. 61 828 06 87
kom. 601 640 223, 601 647 877
e-mail: kalmed@kalmed.com.pl
www.kalmed.com.pl



www.butydlazdrowia.pl

www.dr-comfort.pl

DEEP OSCILLATION® Personal

**JUŻ NIE MUSISZ CZEKAĆ!
MOŻESZ DZIAŁAĆ NATYCHMIAST
W PRZYPADKU OSTREGO BÓLU
I BEZPOŚREDNIO PO ZABIEGACH
CHIRURGICZNYCH.**

ZASTOSOWANIE:

TERAPIA POWAŻNYCH KONTUZJI I USZKODZEŃ MIĘŚNI

Głęboka Oscylacja doskonale sprawdza się w leczeniu poważnych kontuzji i uszkodzeń, które są efektem naciągnięcia mięśni i ścięgien.

Głęboka oscylacja z powodzeniem jest stosowana także po treningu: bardzo szybko relaksuje mięśnie, redukuje ból i skutecznie chroni przed mikro-urazami. Stymuluje komórki, dzięki czemu produkty przemiany materii zostają szybciej wydalone przez organizm. Wszystko to sprawia, że organizm znacznie szybciej się regeneruje i pacjent w krótszym czasie wraca do pełnej sprawności.

REDUKCJA OBRZĘKÓW

Głęboka Oscylacja stymuluje przepływ limfy, dzięki temu zbędne produkty przemiany materii jak i płyny zalegające w obrzękach zostają przetransportowane i wydalone. Dlatego w przypadku stosowania DEEP OSCILLATION® obrzęki wchłaniają się znacznie szybciej niż ma to miejsce w przypadku stosowania tradycyjnych zabiegów.

REGENERACJA POWYSIŁKOWA

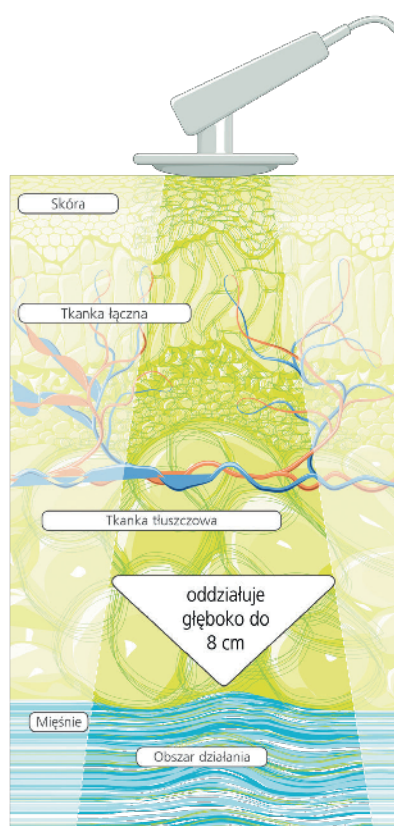
Badania naukowe potwierdziły, że Głęboka Oscylacja ma istotny wpływ na zdolność podejmowania powtarzalnych wysiłków siłowych. Zastosowanie głębokiej oscylacji zwiększa wytrzymałość siłową, obniża powysiłkowy ból mięśniowy oraz napięcie mięśniowe a także wypłukuje z krwi biochemiczne markery zmęczenia mięśniowego. Najkorzystniejsze efekty uzyskuje się stosując Głęboką Oscylację natychmiast po zmęczeniu.

PRZYSPIESZANIE PROCESU GOJENIA SIĘ RAN

Poprzez redukcję obrzęków, procesy stymulujące układ immunologiczny oraz poprawę metabolizmu Głęboka Oscylacja skraca okres gojenia się ran. Leczenie z wykorzystaniem Głębokiej Oscylacji może być stosowane we wczesnej fazie terapii, już w pierwszej dobie po zabiegu chirurgicznym.

WZMACNIANIE ORGANIZMU

Głęboka oscylacja stymuluje miejscowy układ odpornościowy. Badania kliniczne potwierdziły, że terapia z wykorzystaniem Głębokiej Oscylacji zapobiega również powstawaniu infekcji.



ZASADA DZIAŁANIA:

Działanie Głębokiej Oscylacji opiera się na przerywanym polu elektrostatycznym, wytwarzanym za pomocą aparatu DEEP OSCILLATION® pomiędzy aplikatorem, a tkankami pacjenta.

W trakcie zabiegu tkanki pacjenta, dzięki siłom elektrostatycznym są pociągane a następnie zwalniane w wybranym zakresie częstotliwości (5-250 Hz).

W przeciwieństwie do innych rodzajów terapii, Głęboka Oscylacja oddziałuje głęboko nawet do 8 cm na wszystkie warstwy tkanek (skóra, tkanka łączna, tkanka tłuszczowa podskórna, mięśnie, naczynia krwionośne i limfatyczne).

Działanie Głębokiej Oscylacji zostało potwierdzone klinicznie:

- szybki efekt przeciwbólowy
- działanie przeciwzapalne
- szybkie wchłanianie obrzęków
- wspomaganie gojenia ran
- efekt przeciwzwłóknieniowy
- usuwanie toksyn
- przyspieszanie procesów regeneracyjnych

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL W POLSCE

P. H. HAS-MED
UL. MŁYŃSKA 20, 43-300 BIELSKO-BIAŁA
+48 33 812 29 64



biuro@hasmed.pl
www.hasmed.pl
sklep.hasmed.pl

ULTRASONOGRAFY

DLA FIZJOTERAPEUTÓW

HONDA 2200

CHCESZ MIEĆ W GABINECIE?

- najlepszy, przenośny ultrasonograf b/w na świecie,
- nowoczesne 128-elem. głowice,
- 3 lata gwarancji i niską cenę!

CHCESZ MIEĆ?

- szybką i trafną diagnozę narządu ruchu i skutecznie dobraną terapię
- sonofeedback w leczeniu schorzeń i rehabilitacji pod kontrolą USG,
- wyselekcjonowanie pacjentów już na pierwszej wizycie (rehabilitacja czy skierowanie do szpitala).

CHCESZ IŚĆ NA PROFESJONALNE SZKOLENIE dla fizjoterapeutów kupując USG?

CHCESZ MIEĆ SUPER WARUNKI LEASINGU i uproszczoną procedurę przy zakupie USG?



!
Przy zakupie USG
profesjonalne
kilkudniowe
szkolenie
GRATIS!

NIE CZEKAJ, AŻ INNI CIĘ WYPRZEDZĄ!



Made in Japan

ULTRASONOGRAFIA

W UROGINEKOLOGII !!!

CHCESZ?

- szybko diagnozować specyficzne i niespecyficzne bóle lędźwiowo-krzyżowe i zaburzenia uroGINEKologiczne,
- odczytywać, interpretować obrazy usg i leczyć podstawy pęcherza moczowego, mięśnie dna miednicy, mięśnie brzucha, rozejście kresy białej,
- poszerzyć zakres usług w swoim gabinecie i praktycznie wykorzystywać usg do terapii pacjentów w uroGINEKOLOGII.

KUP ULTRASONOGRAF HONDA 2200 I IDŹ NA PROFESJONALNE SZKOLENIE !!!

My zapłacimy za kurs, damy najlepszy leasing, dostarczymy aparat, przeszkolimy!
I otoczmy opieką gwarancyjną i pogwarancyjną!

Małgorzata Rapacz kom. 695 980 190

 **polrentgen**®

www.polrentgen.pl



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



www.mapadotacji.gov.pl

CENTRUM REHABILITACYJNO-SZKOLENIOWE KINEZIO **realizuje projekt dofinansowany z Funduszy Europejskich** **”Nowe Kompetencje Zawodowe dla Fizjoterapeutów”**

Celem projektu jest rozwój kompetencji zawodowych 736 fizjoterapeutów (414K, 322M) w obszarze istotnym dla zaspokojenia potrzeb epidemiologiczno-demograficznych, jakim jest obszar chorób układu kostno-stawowo-mięśniowego.

Dofinansowanie projektu z UE: 803 725,00 PLN

Okres realizacji projektu: 01.11.2017 – 31.12.2019

Projekt skierowany jest do fizjoterapeutów z województwa mazowieckiego, łódzkiego, świętokrzyskiego, lubelskiego i podlaskiego, zatrudnionych w publicznym systemie ochrony zdrowia, podmiocie leczniczym posiadającym kontrakt z OW NFZ

Informacje dotyczące realizowanych tematów szkoleń

www.fizjoterapia-warszawa.pl

info.mariusz.zielinski@gmail.com

tel. +48 515 273 922



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



www.mapadotacji.gov.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
ul. Wilczak 3
61-623 Poznań
www.kalmed.com.pl

tel. 61 828 06 86
faks 61 828 06 87
kom. 601 64 02 23, 601 647 877
kalmed@kalmed.com.pl

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



23 - 24 października 2020, Sosnowiec

Centrum Targowo-Konferencyjne

expoSilesia

www.exposilesia.pl

REHexpo



Międzynarodowe Targi Rehabilitacji i Sprzętu Rehabilitacyjnego

Ogólnopolska Konferencja
Popularno-Naukowa pt.:

**„Symbioza fizjoterapeuty, lekarza
i inżyniera szansą na rozwój naukowy”.**

Seminarium pt.:

**„FDM jako interdyscyplinarny
model terapeutyczny”.**

Organizatorzy / Partnerzy Naukowi:



expoSilesia



**UNIwersytet Śląski
w Katowicach**

www.rehexpo.pl

NOWY WYMIAR FIZJOTERAPII

KOLOR DOPPLER - MAPY PRZEPŁYWÓW KRWI - CFM



DOFINANSOWANIE KURSU
- PROSIMY O KONTAKT

od 1993

ECHOSON

 81 886 36 13  info@echoson.pl  www.echoson.pl

ŻEL CHŁODZĄCY POLAR FROST

jest specjalnie opracowany tak, aby zapewnić łagodzącą ulgę w przypadku wystąpienia urazów tkanek miękkich, urazów wywołanych obciążeniem, napięć mięśniowych, stanu zapalnego oraz sztywności. Zapewnia długą redukcję (5-6°C) temperatury skóry, przez 2-4 godziny, bez ryzyka wystąpienia reakcji alergicznych oraz odmrożenia. Oferuje możliwość skorzystania z funkcji korzyści zimna tak długo, jak jest to konieczne.

MA SVOJE
ŹRÓDŁO NA KOLE
PODBIEGUNOWYM
W FINLANDII

Żel służy do leczenia bóli stawów, łagodzi napięcie oraz stres. Stosowany jest również przy aktywności fizycznej - wstępne rozgrzanie mięśni i ścięgien chroni przed urazami.



WITH ALOE VERA
**POLAR
FROST**

PAIN RELIEVING COLD GEL



COLD GEL • KOELGEL
GEL REFROIDISSANT
KÜHLGEL • GEL FRIO
150 ml

IZOLUJE
OBSZAR URAZU

ZWIĘKSZA
KRAŻENIE KRWI, PRZYSPIESZA GOJENIE

REDUKUJE
ODCZUWANIE BÓLU POPRZECZ ZNIECZULENIE
OBWODOWYCH ZAKOŃCZEŃ NERWOWYCH

ZMNIEJSZA
WEWNĘTRZNE KRWAWIENIE ORAZ
PRODUKCJĘ MEDIATORÓW ZAPALNYCH

ZAPOBIEGA
TWORZENIU OBRZĘKU
I PODRAŻNIENIU RECEPTORÓW BÓLOWYCH

Aloes ma działanie przeciwzapalne oraz utrzymuje skórę gładką i nawilżoną podczas całego okresu stosowania.

- nadwyreżenia • skręcenia • złamania • obciążone i napięte mięśnie •
- przewlekłe bóle szyi, ramion oraz dolnego odcinka kręgosłupa •
- obolałość • dolegliwości mięśniowe związane z wykonywaną pracą •
- mrowienia • skurcze rwa kulszowa • siniaki • artretyzm • ból związany z zapaleniem stawów • artroza • zapalenie torebki stawowej •
- zapalenie ścięgna • łokieć tenisisty i golfisty • lumbago •

Zastosowania profesjonalne:

- masaż i techniki manualne • zabiegi ultradźwiękami i elektroterapią • regeneracja i relaksacja napiętych mięśni • pooperacyjne stosowanie w leczeniu obrzęków, stanów zapalnych oraz bólu •

32 40 10 350

biuro@polarfrost.pl

www.polarfrost.pl

Effect of combining inspiratory and expiratory training on pulmonary function and health status in patients with COPD: a randomized controlled trial

Wpływ połączenia treningu mięśni wdechowych i wydechowych na czynność płuc i stan zdrowia pacjentów z POChP: randomizowane badanie kontrolowane

**Basant Hamdy Elrefaey^{1,2(A,B,C,D,E,F)}, Hagar Ahmed Elhadidy^{3(A,B,C,D,E,F)},
Heba Ahmed Moussa^{4(A,B,E)}**

¹Department of Physical Therapy for cardiovascular/respiratory disorders, Faculty of physical therapy, Cairo University, Giza, Egypt

²Department of Medical rehabilitation, Faculty of Applied Medical Sciences, King Khaled University, Abha, Saudi Arabia

³October General hospital, Egyptian Ministry of Health, Giza, Egypt

⁴Chest diseases, Faculty of medicine, Cairo University, Giza, Egypt

Abstract

Objectives. Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) patients suffers from respiratory muscle dysfunction. The current study aimed to assess the effect of combined respiratory muscle training (both inspiratory and expiratory) on pulmonary function and health status of chronic obstructive pulmonary disease patients. **Methods.** Sixty men (40-60 years old) with (COPD) were enrolled. They were assigned randomly with 30 patients allocated to the control group and 30 patients allocated to the experimental group. The control group received a guideline protocol chest physiotherapy, whereas the experimental group received the same program in addition to respiratory muscle training using power lung device. Both groups received the treatment sessions three times per week for 3 successive months. Measurement of ventilatory function, respiratory muscle strength and the COPD Assessment Test (CAT) was done before and after the intervention. **Results.** Both groups demonstrated significant improvements in ventilatory function and respiratory muscle Strength after treatment, with significantly greater improvements seen in the experimental group. No significant difference was detected between groups regarding (CAT). **Conclusions.** Training both inspiratory and expiratory muscles improves pulmonary function and health status in in patients with COPD.

Key words:

Chronic Obstructive Pulmonary Disease, health status, pulmonary function, respiratory muscle training

Streszczenie

Cel. Pacjenci z przewlekłą obturacyjną chorobą płuc (POChP) cierpią z powodu dysfunkcji mięśni oddechowych. Badanie miało na celu ocenę wpływu łączonego treningu mięśni oddechowych (wdechowego i wydechowego) na czynność płuc i stan zdrowia pacjentów z przewlekłą obturacyjną chorobą płuc. **Metody.** W badaniu udział wzięło sześćdziesięciu mężczyzn (40-60 lat) z POChP. Pacjenci zostali wybrani losowo, przy czym 30 pacjentów przydzielono do grupy kontrolnej, a 30 pacjentów przydzielono do grupy eksperymentalnej. Grupa kontrolna została poddana fizjoterapii klatki piersiowej zgodnie z wytycznymi, podczas gdy grupa eksperymentalna została poddana takiemu samemu programowi oraz treningowi mięśni oddechowych przy użyciu urządzenia Power Lung. Obie grupy były poddawane leczeniu trzy razy w tygodniu przez 3 kolejne miesiące. Pomiary czynności wentylacyjnej, siły mięśni oddechowych i testu oceny POChP (CAT) przeprowadzono przed i po leczeniu. **Wyniki.** Obie grupy wykazały znaczną poprawę funkcji wentylacji i siły mięśni oddechowych po leczeniu, przy czym znacznie większą poprawę zaobserwowano w grupie eksperymentalnej. Nie stwierdzono istotnych różnic między grupami, jeśli chodzi o CAT. **Wnioski.** Trening mięśni wdechowych i wydechowych poprawia czynność płuc i stan zdrowia pacjentów z POChP.

Słowa kluczowe:

Przewlekła obturacyjna choroba płuc, stan zdrowia, czynność płuc, trening mięśni oddechowych

Introduction

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is characterized by persistent respiratory manifestations and airflow limitation that is caused by airway and/or alveolar abnormalities. It is usually resulted from repeated exposure to harmful particles or gases. It is a high incidence, preventable and treatable disease [1]. Being the fourth leading cause of death worldwide, COPD is considered the most commonly chronic pulmonary disease [2]. It is manifested in about 10% of the general population over the age of 40 years [3]. It has negative consequences on patient's quality of life, and it may lead to death. It is also burden on health care services [2].

The combination of small airways disease (obstructive bronchiolitis) and parenchymal destruction (emphysema) lead to the characteristic chronic airflow limitation seen in COPD patients. The relative contributions of each of them vary from individual to individual. Chronic inflammation results in structural abnormalities and narrowing of the small airways [2]. As well during exhalation, there is incomplete emptying of the lungs leading to dynamic hyperinflation. This burden necessitates breathing over higher ranges of the lung volume where the inspiratory muscles are functionally weaker. As a consequence of hyperinflation, depression of the dome of the diaphragm occurs and shortening of its fibers. This causes the diaphragm to work on a suboptimal portion of its length-tension relation [4].

The respiratory muscles in COPD patients are loaded because they remain contracted for prolonged time in an attempt to meet the increased ventilatory flow demand [5]. Respiratory Muscle Training can be defined as a technique which aims to increase respiratory muscles strength and function via exercise. It was originally suggested in patients with respiratory disease to improve their respiratory function [6]. Power Lung device is used for inspiratory and expiratory resistance-training. The participant should apply continuous pressure throughout both inhalation and exhalation for the spring-loaded valve to be kept open and for flow to be created [7].

Only few studies were conducted to evaluate both inspiratory and expiratory training in COPD patients [8-10]. It is proposed that exercise programs specifically designed to strengthen expiratory muscles either expiratory muscle training (EMT) and EMT combined with inspiratory muscle training (IMT) may improve ventilatory function and respiratory muscle strength in those patients. However, controversy is present in literature regarding its effect on functional capacity and dyspnea.

Power Lung has been studied various populations, including athletes, older Adults, saxophone Players and individuals with parkinson's disease [11-14]. To the best of our knowledge, this is the first study to use power lung device in combined inspiratory and expiratory muscle training in COPD patients. Therefore, the current trial aimed to assess the combination effect of both inspiratory and expiratory muscle training using power lung device on pulmonary function and health status of COPD patients.

Materials and Methods

Trial design

This is a single blind, parallel group, active-control, randomized controlled trial. Sixty men with chronic obstructive pulmonary Disease (COPD) were enrolled. They have chronic airflow limitation evidenced by spirometric measurement. The aim and nature of the study were explained for each candidate before starting the study. An informed written consent was obtained from each participant. This study was approved by the Research Ethical Committee of the Faculty of Physical Therapy, Cairo University, (No:P.T.REC/012/001573). Pan African Clinical Trials Registry no is (PACTR201802003091341).

Participants

The practical work was done from March 2017 to May 2018. The patients were chosen from chest diseases outpatient clinic, faculty of medicine, Cairo University where the study was conducted. They were diagnosed and referred by chest physician. The experimental group (group A) consisted of 30 patients. They performed respiratory muscle training plus guideline protocol chest physiotherapy. The control group (group B) consisted also of 30 patients. They received guideline protocol chest physiotherapy. Both groups continued their medications.

Patients had to meet all the following criteria in order to participate in the study: at least 5-years history of COPD, the presence of a post bronchodilator FEV1 > 80% predicated together with an FEV1/FVC < 0.70 [1], age range between 40 and 60 years and body mass index (BMI) from 25 to 34.9 kg/m². All participants were medically controlled. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) criteria were followed for staging COPD severity moderate (stage II, FEV1 between 50% and 80%) and Severe (stage III, 30% ≤ FEV1 < 50% predicted) and very severe (stage IV, FEV1 < 30%). Patients were excluded if they have any of the following conditions or diseases: recent COPD exacerbation, unstable angina, myocardial infarction, respiratory tract infection within 1 month of the start of the study, angioplasty, heart surgery in the previous 3 months, basal blood pressure > 180/100 mmHg, resting pulse rate > 120 bpm, chronic renal impairments, epistaxis, active haemoptysis, and recent facial, oral, or skull surgery or trauma [1].

Randomization

The patients were randomly assigned into two groups equal in number (the experimental group and the control group) using block randomization.

Intervention

Patients in both groups participated in chest physical therapy techniques in the form of the following: Breathing control exercises (pursed lip breathing, Diaphragmatic breathing), airway clearance techniques (Postural drainage, Percussion, Vibration, Coughing). The total program was performed for one hour three times per week, for 3 successive months. Rehabilitation was supervised by expert physiotherapist.

Respiratory muscle training exercise for the experimental group

A pressure threshold breathing device (PowerLung Inc., Houston, Texas, USA) was used. It was designed for a combination of inspiratory and expiratory muscle training. PowerLung® is a small hand-held, spring-loaded device. It exerts a pressure against the breathing flow during in- and expiration. It is equipped with independently adjustable control dials to set levels of resistance for both inhalation and exhalation. The device is set to a challenging level of resistance. Users must generate enough pressure when inhaling or exhaling to open and maintain opening of a one-way valve, allowing air to pass through the valve. The resistance creates a load against which respiratory muscles must work and overcome [16]. The patients received three sets of 10 repetitions, with 1 min rest between sets. A 10-repetition-maximum (10RM) load was used [14].

Respiratory muscle training was performed in sitting position. Each subject was orientated to use these devices prior to training. At this session, the inspiratory and expiratory resistance setting that each subject could complete for 10 repetitions of near maximum effort of 3–4 seconds each was determined. The patients were allowed one brief rest during the set if they had shortness of breath or discomfort near the end of a training set but were asked to complete all prescribed repetitions. The respiratory muscle training program began with three sets of 10 maximal breathing repetitions. Resistance to inspiration and expiration was maintained at the same settings for each 2-week training phase and was progressively increased every 2 weeks by increasing the resistance settings that still allowed each individual to complete 10 reps per set at a near maximal effort [13]. The resistance was increased by a quarter turn when the resistance failed to yield a RM response [14]. Respiratory muscle training was performed for 30 minutes, three times/ week, for 3 consecutive months.

Outcome Measures

A thorough medical history was taken from each patient before enrollment, the following evaluative procedure were done before and after the intervention:

1. **Measurement of ventilatory function and respiratory muscle strength:** pulmonary function was measured with a spirometer (Medical Graphics Corporation, St Paul, Minnesota, USA) in the sitting position. Measurements included forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV1), FEV1/FVC ratio, peak expiratory flow rate (PEFR), peak inspiratory flow rate (PIFR), maximum voluntary ventilation (MVV), maximal inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP).

2. **The COPD Assessment Test (CAT):** The CAT was used to measure the health status of patients with COPD. It is an easy to administer patient completed questionnaire. It consists of 8 item with a score range from 0-40. Higher scores indicate a severe effect of COPD on a patient's life [15].

Data analysis and sample size calculation

Descriptive statistics and t-test was conducted for comparison of the subject characteristics between both groups. Mixed

MANOVA was conducted to compare the effect of time (pre versus post) and the effect of treatment (between groups), as well as the interaction between time and treatment on mean values of FVC, FEV1, FEV1/FVC ratio, PEFR, PIFR, MVV, MEP, MIP and CAT. The level of significance was set at $P < 0.05$. All statistical measures were performed through the statistical package for social studies (SPSS) version 22 for windows. Sample size calculation was performed using G*POWER statistical software (version 3.1.9.2; Franz Faul, Universitat Kiel, Germany) [F tests – MANOVA: Repeated measures, within-between interaction, $\alpha = 0.05$, $\beta = 0.2$, power = 80%, Pillai V = 0.12, and effect size = 0.37 based on pilot study which contained 10 patients] and revealed that the appropriate sample size for this study was $N = 60$.

Results

The analysis of baseline values between the two groups revealed that there were no statistically significant differences as shown in Table 1.

Mixed MANOVA was conducted to investigate the effect of treatment on measured dependent variables. There was a significant interaction effect of treatment and time ($F(9,50) = 8.46$, $P = 0.0001$). There was no significant main effect of treatment ($F(9,50) = 0.99$, $p = 0.45$). There was a significant main effect time ($F(9,50) = 43.79$, $P = 0.0001$).

The severity of COPD in group A were moderate in 24 (80%) patients and severe in 6 (20%) patients. The severity of COPD in group B were moderate in 22 (73%) patients, severe in 7 (23%) patients and very severe in 1 (4%) patients. There was no significant difference between both groups in the smoker's distribution ($P > 0.05$).

Respiratory muscle strength

Within-group comparison of MIP and MEP revealed a significant improvement in the study group ($P < 0.05$ in both parameters) and significant improvement in MIP ($P < 0.05$) but non-significant improvement in the MEP in the control group ($P > 0.05$). Between-group comparison of MIP and MEP values before treatment revealed a non-significant difference ($P > 0.05$), whereas post-treatment comparison found a statistically significant difference in favor of the study group ($P < 0.05$ in both parameters) (Tables 1 and 2).

Ventilatory function

Within-group comparison of FVC, FEV1, FEV1/FVC ratio, PEFR, PIFR and MVV revealed a significant improvement in the study group ($P < 0.05$ in all parameters) and significant improvement in FEV1, FEV1/FVC ratio, PEFR, PIFR and MVV ($P < 0.05$) but non-significant improvement in the FVC in the control group ($P > 0.05$). Between-group comparison of FVC, FEV1, FEV1/FVC ratio, PEFR, PIFR and MVV values before treatment revealed a non-significant difference ($P > 0.05$), whereas post-treatment comparison of FVC, FEV1, PEFR, PIFR and MVV values found a statistically significant difference in favor of the study group ($P < 0.05$) except FEV1/FVC ratio had no statistically significant difference ($P > 0.05$), (Tables 1 and 2).

The COPD Assessment Test (CAT)

Within-group comparison of CAT revealed a significant improvement in the study group and in the control group ($P < 0.05$).

Between-group comparison of CAT value before and after treatment revealed a non-significant difference ($P > 0.05$), (Tables 1 and 2).

Table 1. Demographic and baseline clinical characteristics of patients in both groups

	Study group Mean $\pm$ SD	Control group Mean $\pm$ SD	p-value
Age [Years]	51.4 $\pm$ 6.41	51.8 $\pm$ 7.1	0.82
Weight [kg]	80.5 $\pm$ 6.37	79.1 $\pm$ 8.44	0.47
Height [cm]	169.23 $\pm$ 7.13	169.66 $\pm$ 8.6	0.83
BMI [kg/m ²]	28.06 $\pm$ 1.97	27.42 $\pm$ 2.08	0.22

Table 2. Ventilatory function testing, respiratory muscle strength and CAT before and after treatment in the study and control groups

	Pre treatment		P	Post treatment		P*
	Study group Mean $\pm$ SD	Control group Mean $\pm$ SD		Study group Mean $\pm$ SD	Control group Mean $\pm$ SD	
FVC (L)	3.39 $\pm$ 0.62	3.15 $\pm$ 0.81	0.2	3.57 $\pm$ 0.53	3.21 $\pm$ 0.79	0.04*
FEV1 (L)	2 $\pm$ 0.48	1.83 $\pm$ 0.57	0.24	2.2 $\pm$ 0.49	1.91 $\pm$ 0.59	0.04 *
FEV1/ FVC ratio	58.2 $\pm$ 6.95	57.33 $\pm$ 8.51	0.66	60.7 $\pm$ 7.89	58.93 $\pm$ 8.55	0.4
PEFR	4.31 $\pm$ 1.24	3.9 $\pm$ 1.54	0.27	4.85 $\pm$ 1.22	4.08 $\pm$ 1.48	0.03 *
PIFR	3 $\pm$ 0.92	2.67 $\pm$ 0.95	0.17	3.34 $\pm$ 0.89	2.8 $\pm$ 0.98	0.03 *
MVV	67.6 $\pm$ 17.08	61.33 $\pm$ 21.85	0.22	87.83 $\pm$ 18.5	67.73 $\pm$ 1.93	0.0001 *
MEP	90 $\pm$ 23.16	87.8 $\pm$ 26.35	0.73	106.9 $\pm$ 25.62	88.5 $\pm$ 25.54	0.007 *
MIP	70.56 $\pm$ 21.94	65.06 $\pm$ 19.4	0.3	-82.1 $\pm$ 0.61	-67.83 $\pm$ 18.57	0.007 *
CAT	17.76 $\pm$ 6.56	17.53 $\pm$ 5.83	0.88	11.7 $\pm$ 5.8	12.8 $\pm$ 6.1	0.47

* Values are expressed as mean $\pm$ SD; P, significance level between groups before treatment; significance level between groups after treatment; *, significant; FVC, forced vital capacity; FEV1, forced expiratory volume in one second; PEFR, Peak expiratory flow rate; PIFR, peak inspiratory flow rate; MVV, maximum voluntary ventilation; MIP, maximal inspiratory pressure; MEP, maximal expiratory pressure; CAT, COPD Assessment Test.

Discussion

Respiratory muscles are affected in COPD patients. There is dysfunction in diaphragmatic muscle fibers and weakness of the inspiratory muscles [17]. Expiratory muscle strength is also impaired in significant COPD patients [18]. During expiration, incomplete emptying of the lungs resulting in dynamic hyperinflation. Hyperinflation is thought to cause inspiratory muscle weakness, while the expiratory muscles participate in the widespread muscle weakness affecting those patients [19]. In the current study, training both inspiratory and expiratory muscles via power lung device in addition to conventional chest physiotherapy; had more significant positive effects than conventional chest physiotherapy alone in COPD patients. The experimental group showed improvement in all ventilatory parameters measured and it also improved MIP and MEP which reflects the increase in respiratory muscle strength. Both groups exhibited improvement in CAT, as an instrument to assess quality of life in those patients. Several respiratory training programs were examined for their efficacy in treating COPD patients. They recommended the use of inspiratory muscle training [20-22]. Few studies tested also expiratory

muscle training. In agreement with the results of the current study, Battaglia et al. [8] showed that training respiratory muscles using both expiratory device (Respilift) and inspiratory device (Respivol) enhanced respiratory muscle function in COPD patients. In the study done by Weiner et al. [10], the expiratory muscle training and the expiratory plus inspiratory muscle training increased MEP and also the inspiratory muscle training and the expiratory plus inspiratory muscle training increased MIP in COPD patients. Also, Neves et al. [23] observed that expiratory combined with inspiratory muscle training provide greater improvement in MEP and MIP, but not in functional capacity and dyspnea in COPD patients. Xu et al. [24] combined inspiratory and expiratory muscle training in same cycle (CTSC) and also in different cycles (CTDC). Both patterns of CTSC and CTDC improved inspiratory and expiratory muscle strength, which is similar to our trial results. Training with power lung device improved ventilatory functions and respiratory muscle strength in different populations like adolescent competitive swimmers [7], cross country runners [25], older women [14], Saxophone Players [11], Parkinson's disease [12] which supports the current study findings.

Regarding CAT score result, many studies support present study results that pulmonary rehabilitation program lower CAT score [24, 26-29] indicating an improvement in the health status of COPD participants. The CAT has many advantages. It is easy to administer, time saving, and it has been translated and validated in Arabic version. The current study results can be explained by creation of certain neurological alterations. High threshold motor units is recruited, firing of motor units is raised. Efficient activation and co-ordination patterns is promoted, all of which lead to enhanced control of respiratory muscles [30].

The increase in FEV1 can be attributed to an increase in the lung elastic recoil pressure and a reduction in airway resistance [7]. The improvement in CAT values may be resulted from dyspnea improvement which in turn may be due to an increase in respiratory muscles strength and endurance which is already measured in the current study, an optimization in the pattern of thoracoabdominal motion, a reduction of hyperinflation and a resultant enhanced gas exchange [31]. Expiratory muscle training diminishes

hyperinflation, enhancing abdominal muscle tone and decreasing the elevation of the diaphragm [32]. It is worthy to mention that the current trial lacked follow up measurements and it is also single center study. So, future studies are recommended to overcome these limitations. Also, to conduct the same program on female patients. The current study supports the use of both inspiratory and expiratory muscle training in patients with COPD.

Conclusion

Three months of respiratory muscle training using both inspiratory and expiratory training improved pulmonary function and health status in Chronic Obstructive Pulmonary Disease patients.

Adres do korespondencji / Corresponding author

Basant Hamdy Elrefaey

E-mail: bassanthamdy@yahoo.com

Acknowledgements: The authors would like to thank the members of pulmonary function testing unit, Faculty of Medicine, Cairo University for their cooperation.

Piśmiennictwo/ References

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Pocket Guide to Chronic Obstructive Pulmonary Disease Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2017: 1-6. Available at: <https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2016/12/wms-GOLD-2017-Pocket-Guide.pdf>
2. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2018:1-5. Available at: https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2017/11/GOLD-2018-v6.0-FINAL-revised-20-Nov_WMS.pdf
3. Nowobilski R, Włoch T, Ptaszewski M, Szczeklik A. Efficacy of physical therapy methods in airway clearance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Pol. Arch. Med. Wewn.* 2010;120(11): 468-477.
4. Luce JM, Culver BH. Respiratory muscle function in health and disease. *Chest.* 1982; 81(1):82-90.
5. Paulin E, Brunetto AF, Carvalho CRF. Effects of a physical exercises program designed to increase thoracic mobility in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J. Bras. Pneumol.* 2003;29(5): 287-294.
6. HajGhanbari B, Yamabayashi C, Buna TR, Coelho JD, et al. Effects of respiratory muscle training on performance in athletes: a systematic review with meta-analyses. *J. Strength Cond. Res.* 2013; 27(6): 1643-1663.
7. Wells GD, Pyley M, Thomas S, Goodman L, et al. Effects of concurrent inspiratory and expiratory muscle training on respiratory and exercise performance in competitive swimmers. *Eur. J. Appl. Physiol.* 2005;94(5-6): 527-540.
8. Battaglia E, Fulgenzi A, Ferrero ME. Rationale of the combined use of inspiratory and expiratory devices in improving maximal inspiratory pressure and maximal expiratory pressure of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2009; 90(6):913-918.
9. Weiner P, McConnell A. Respiratory muscle training in chronic obstructive pulmonary disease: inspiratory, expiratory, or both?. *Curr. Opin. Pulm. Med.* 2005; 11(2):140-144.
10. Weiner P, Magadle R, Beckerman M, Weiner M, et al. Comparison of specific expiratory, inspiratory, and combined muscle training programs in COPD. *Chest* 2003;124(4): 1357-1364.
11. Dries K, Vincken W, Loeckx J, Schuermans D, et al. Effects of a Respiratory Muscle Training Program on Respiratory Function and Musical Parameters in Saxophone Players. *J. New Music Res.* 2017; 46(4):381-393.
12. Lewis E. The effects of respiratory muscle strength training on individuals with Parkinson's disease. *WWU Graduate School Collection* 2013; 329.
13. Forbes S, Game A, Syrotaik D, Jones R, et al. The effect of inspiratory and expiratory respiratory muscle training in rowers. *Int J. Res. Sports Med.* 2011;19(4): 217-230.
14. Watsford M, Murphy A. The effects of respiratory-muscle training on exercise in older women. *J. Aging Phys. Act.* 2008;16(3): 245-260.
15. Jones PW, Harding G, Berry P, Wiklund I, et al. Development and first validation of the COPD Assessment Test. *Eur. Respir. J.* 2009; 34(3): 648-654.
16. PowerLung, Inc. Introduction to Power Lung for healthcare professionals [White Paper] 2013. Available from <http://www.powerlung.com/region/us/information/studies/introduction-to-powerlung-for-healthcare/>.
17. Ottenheijm CA, Heunks LM, Dekhuijzen PR. Diaphragm muscle fiber dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: toward a pathophysiological concept. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2007;175(12): 1233-1240.
18. Ramirez-Sarmiento A, Orozco-Levi M, Barreiro E, Méndez R, et al. Expiratory muscle endurance in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax.* 2002;57(2):132-136.
19. Decramer M. Respiratory muscles in COPD: regulation of trophical status. *Verh. K. Acad. Geneesk. Belg.* 2001; 63(6): 577-602.
20. Hill K, Jenkins SC, Philippe DL, Cecins N, et al. High-intensity inspiratory muscle training in COPD. *Eur Respir J.* 2006;27(6): 1119-1128.
21. Lötters F, Van Tol B, Kwakkel G, Gosselink R. Effects of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: a meta-analysis. *Eur. Respir. J.* 2002; 20(3):570-577.
22. Kim MJ, Larson JL, Covey MK, Vitalo CA, et al. Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Nurs. Res.* 1993; 42(6): 356-62.
23. Neves LF, Reis MH, Plentz RD, Matte DL, et al. Expiratory and expiratory plus inspiratory muscle training improves respiratory muscle strength in subjects with COPD: systematic review. *Respir. Care.* 2014; 0279359 (9):1381-1388.
24. Xu W, Li R, Guan L, Wang K, et al. Combination of inspiratory and expiratory muscle training in same respiratory cycle versus different cycles in COPD patients: a randomized trial. *Respiratory research.* 2018, 19(1), 225.
25. McGee DM, Barnes MM, Galbreath R, Butler AJ. The Effects On Pulmonary Function And Performance From Training Respiratory Muscles In Collegiate Cross Country Runners With A Powerlung®. *Cardiopulm. Phys. Ther. J.* 2005; 16(4): 39.
26. Scirinha A, Lungaro-Mifsud S, Scerri J, Magro R, et al. Health status of COPD patients undergoing pulmonary rehabilitation: A comparative responsiveness of the CAT and SGRQ. *Chron. Respir. Dis.* 2017; 14(4): 352-359.
27. El Hoshy MS, Eshmaewy HA, El Tawab SS. Outcome of pulmonary rehabilitation in patients with COPD: Comparison between patients receiving exercise training and those receiving exercise training and CPAP. *Egypt J. Chest Dis. Tuberc.* 2017; 66(4): 609-616.
28. Liu J, Meng G, Ma Y, Zhang X, et al. Influence of COPD Assessment Test (CAT) evaluation and rehabilitation education guidance on the respiratory and motor functions of COPD patients. *Open Med.* 2015; 10(1): 394-398.
29. Xi F, Wang Z, Qi Y, Brightwell R, et al. Long-term effect of respiratory training for chronic obstructive pulmonary disease patients at an outpatient clinic: a randomised controlled trial. *Clin. Transl. Med.* 2015;4(1):31.
30. Sale DG. Neural adaptation to resistance training. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1988; 20(5):135-45.
31. Gosselink R. Breathing techniques in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Chron Respir Dis.* 2004;1(3):163-172.
32. Mota S, Güell R, Barreiro E, Solanes I, et al. Clinical outcomes of expiratory muscle training in severe COPD patients. *Respir. Med.* 2007;101(3): 516-524.