

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!

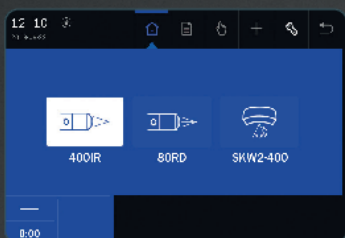
SUBSCRIBE!

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

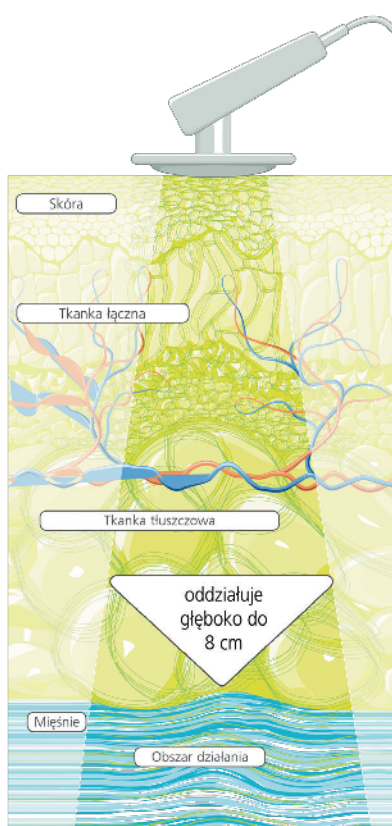
Badania naukowe potwierdziły, że Głęboka Oscylacja ma istotny wpływ na zdolność podejmowania powtarzalnych wysiłków siłowych. Zastosowanie głębokiej oscylacji zwiększa wytrzymałość siłową, obniża powysiłkowy ból mięśniowy oraz napięcie mięśniowe a także wypłukuje z krwi biochemiczne markery zmęczenia 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 Inspiratory Muscle Trainer on Selected Pulmonary Function Testing in Patients Post Liver Transplantation

Wpływ treningu mięśni wdechowych na wybrane czynności płuc u pacjentów po przeszczepie wątroby

Noha M. Kassem^{1(A,B,C,D,E,F)}, Nesreen G. El- Nahas^{1(A,B,C,D,E,F)}, Azza A. Abdel Hady^{1(A,B,E)}, Hazem A. Mohsen^{2(A,B,E)}

¹Department of physical therapy for cardiovascular/Respiratory Disorder and Geriatrics, Faculty of Physical Therapy, Cairo university, Egypt

²Department of Cardiology, Faculty of Medicine, 6 October university, Egypt

Abstract

Purpose. This study was conducted to determine the effect of inspiratory trainer on selected pulmonary function testing specially (DL_{CO}) in patients post liver transplantation. **Subjects.** Thirty-three patients of both sexes (10 women and 23 men) with age ranged from 35-45 years post liver transplantation surgery participated in this study, received inspiratory muscle training by IMT plus traditional physical therapy program which include deep breathing exercise in form of diaphragmatic, apical and costal breathing, training about right way of cough and early ambulation from bed twice daily for 4 weeks. **Blood gases** were measured (pH, PaO_2 , $PaCO_2$, HCO_3^- , DL_{CO}/HCO_3^- , Blood lactate and Base excess) at the beginning of the study and after 4 weeks. **Results.** The results of the present study showed that inspiratory muscle trainer has a significant effect on some parameters of the measured blood gases post liver transplantation, showed in significant decrease of HCO_3^- by 18.27%, lactate level by 26.14% and increased DL_{CO} by 6.5%. While the other parameters showed non-significant results appeared in a percentage of change of PaO_2 by 3.5%, $PaCO_2$ by 4.52%, pH by 0.14% and Bx by 11.32%, after training. **Conclusion.** Inspiratory muscle training is an effective modality added to traditional physical therapy methods post liver transplantation, as an attempt to modulate the diffusion capacity, which considered an important transfer factor for this important operation.

Key words:

Liver transplantation, Blood gases, Diffusion capacity, inspiratory trainer

Streszczenie

Cel. Badanie to zostało przeprowadzone w celu ustalenia wpływu treningu wdechowego na wybrane badane czynności płuc (DL_{CO}) u pacjentów po przeszczepie wątroby. **Materiał.** W badaniu wzięło udział 33 pacjentów obu płci (10 kobiet i 23 mężczyzn) w wieku od 35 do 45 lat po operacji przeszczepu wątroby, którzy zostali poddani treningowi mięśni wdechowych przy użyciu IMT oraz tradycyjnemu programowi fizykoterapii, który obejmuje ćwiczenia głębokiego oddychania w formie oddychania przeponowego, szczytowego i żebrowego, treningowi prawidłowego kaszlu i wczesnego uruchomienia dwa razy dziennie przez 4 tygodnie. **Mierzono gazy we krwi** (pH, PaO_2 , $PaCO_2$, HCO_3^- , DL_{CO}/HCO_3^- , nadmiar mleczanu we krwi i zasady) na początku badania i po 4 tygodniach. **Wyniki.** Wyniki badania wykazały, że trening mięśni wdechowych ma znaczący wpływ na niektóre parametry mierzonych gazów we krwi po przeszczepie wątroby. Wykazano znaczący spadek HCO_3^- o 18,27%, poziomu mleczanu o 26,14% i wzrost DL_{CO} o 6,5%. Podczas gdy inne parametry osiągały nieistotne wyniki w zakresie zmiany procentowej PaO_2 o 3,5%, $PaCO_2$ o 4,52%, pH o 0,14% i Bx o 11,32% po treningu. **Wniosek.** Trening mięśni wdechowych jest skuteczną metodą dodaną do tradycyjnych metod fizykoterapii po przeszczepie wątroby, stosowaną jako próba modulacji zdolności dyfuzyjnej, uważanej za istotny czynnik przy tej ważnej operacji.

Słowa kluczowe:

Przeszczep wątroby, gazy we krwi, zdolność dyfuzyjna, trening wdechowy

Introduction

Liver transplantation (LT) is a hopeful procedure for patients suffering from chronic liver disease when they came into an end stage with no more available curative options. In the last few years, LT became a successful therapeutic procedure that has an improved survival after surgery on both the short term and long-term periods. Consequently, as the problem of donor's deficiency, a great concern is specially directed toward how to prevent the underlying causative disease to avoid the recurrence and how to manage the complication [1].

One of the approved indication for LT is acute liver failure (ALF) which constitute around 8% of total cases undergone LT. Survival of patients with ALF has significantly improved from 16% to 62% since the introduction of liver transplantation. The non-transplanted patients had a survival rate improvement from 17% to 48%. This enhancement was manifested when the responsible causative factors for ALF were hepatitis B, drug-induced liver injury (DILI) and toxicity [2]. Acute pulmonary dysfunction is a frequently fatal complication following hematopoietic stem cell transplantation (HSTC) [3]. The most commonly identified risk factors for postoperative pulmonary complications (PPCs) are related to a recipient's age, the severity of liver dysfunction, acute renal failure, hepatic encephalopathy, emphysema, hypoxia, history of smoking, hepatopulmonary syndrome, and high systolic pressure in the pulmonary artery [4].

Possible pulmonary complications that may occurs post orthotopic liver transplantation (OLT) could be divided into infectious or non-infectious complications. Postoperative pulmonary complications include Pleural effusion, pneumonia, acute respiratory failure, pulmonary edema, alveolar hemorrhage, and acute respiratory distress syndrome. These are the recognizable factors that may lead to restricted lung function and impaired oxygenation and they contribute to the morbidity and mortality in liver transplant recipient [5]. Diffusion capacity (DL_{CO}) or transfer factor of the lung for carbon monoxide is the extent to which oxygen passes from air sacs of the lung to blood [6].

The most common lung function abnormality in patients with end-stage hepatic disease is a decreased DL_{CO} ; likewise, both obstructive and restrictive ventilatory defects have been observed. The coexistence of massive ascites can decrease lung compliance, increase pleural pressure, and reduce diaphragmatic motility. Together, these pathophysiologic alterations restrict ventilatory capacity and reduce the efficiency of gas exchange, causing increased alveolar-arterial PaO_2 difference values with or without clinically evident hypoxemia [7]. Around 62% of chronic patients suffering from with advanced liver cell damage have concomitant abnormal diffusion capacity of the lungs with decreased DL_{CO} or DL_{CO}/VA [8].

A decrease in the DL_{CO} to less than 70% predicted was the abnormal lung function most commonly noticed in chronic patients suffering from viral hepatitis. Though, the frequency of DL_{CO} decrease was considerably less than the documented incidence of ~50% in those patients suffering from advanced liver disease. However, without supporting evidence of veno-occlusive disease, interstitial lung disease or ventilation-perfusion mismatch, the exact pathomechanism that can explain the DL_{CO} impairment in those patients with advanced liver disease still vague [9].

Inspiratory muscle trainer improves inspiratory muscle strength mainly diaphragm post operatively and diaphragmatic thickness as it creates negative pressure inside chest during inspiration. It is adjusted according to maximum inspiratory pressure which is parameter gained from the pulmonary function test [10]. As well, training of inspiratory muscle is considered an integral component of the rehabilitation program of the respiratory system. The basis that could explain IMT is that improving the function of the respiratory muscle that can possibly decrease the breathlessness severity and also enhance tolerance toward exercise [11].

Liver failure has been increasing in Egypt the past few years as well as liver transplantation which is the only radical solution for liver cirrhosis or failure. Respiratory failure is one of the liver transplant post-operative complications and therefore it is found that trying with the inspiratory muscle trainer. Here came the spot of the aim of this study as to find out the effect of inspiratory muscle trainer (IMT) on selected pulmonary function testing specially (DL_{CO}) in those patients after the operation of liver transplantation.

Material and Methods

Study Design

The study was designed as a prospective, pre-post-test design. Ethical approval was obtained from the institutional review board at Faculty of physical therapy, Cairo University before study commencement [P.T.REC/012/001201. All patients received a full explanation of treatment and measurement devices. A written form of informed consent was taken before participation of the patients in the present study in a way that ensure their confidentiality. The study was followed the Guidelines of Declaration of Helsinki on the conduct of human research. The study was conducted between February 2018 and July 2019.

Participants

A convenient sample of Thirty-three patients of both sexes (10 women and 23 men) was recruited from Wadi El-Neel hospital. They were enrolled and assessed for their eligibility to participate in the study. Their age ranged from 35-45 years old post liver transplantation surgery (Axillary heterotopic partial liver transplant). To be

included in the present study participants should be medically stable/post-operative liver transplantation (second day), had the same medical care. Patients were taken one-week pre-operative as a pre-training program. The participants excluded from the study if they have any neurological or neuromuscular disease (M.S, hemiparesis), heart disease, severely diseased patients and those having infections.

Interventions

Training program: All patients received Inspiratory muscle training plus the traditional physical therapy program which includes deep breathing in form of (diaphragmatic, apical and costal breathing), Training right way of Cough and early ambulation from bed twice daily for 4 weeks.

- **The inspiratory muscle training (IMT):** The maximum training load was set; the patient identified the load at which he could successfully execute ten breaths at maximum resistance determined by the patients rate of perceived exertion. Training began with an initial load equal to 30% of the maximum inspiratory exertion done by the patient. This individualized effort increased progressively as the muscle of inspiration became stronger. The recommended pressure load determined by the 30% maximum 10 repetition method by using IMT method (12). The duration of exercise was: 5-30 minutes or 25 deep breaths in form of five sets every set 5 times breathing, and rest in between sets 1-2 minutes. Performance of these exercises applied two times per day and continued for 4 weeks with the duration of Intensive care unit included.

- **Breathing Exercises:** in the form of (diaphragmatic, apical and costal breathing) -Ten times repetition for each exercise was done and 20 seconds relaxation in between each exercise- these breathing exercises were applied from high supine lying position on the bed with small cushions under the neck to accommodate his/her body curvature and no stress over incision part as to give chance for donor liver to adherent with old liver. All exercises were applied twice daily for 4 weeks including the period of Intensive care unit.

- **Coughing Exercises:** from the same position as previous the patient was instructed to perform the active assisted cough as to support the incision firmly with his /her hands or a small pillow before trying to cough with breath in deeply followed by a huff then a cough.

- **Early ambulation:** For safety, it was important to have aid from the physical therapist with the first time he/she get up from bed and to wear proper footwear. At first the patient was allowed to move around the bed then in the room with taking short rests in between walks. Then walking with steady steps along the corridor as he became stronger. Advices were being in consideration for any feeling of dizziness or uncomfortable Remembered to move slowly. Short rests are allowed in between walks. The goal is to be able to walk in the hall several times a day.

Outcome measure

Blood gases

The patients included in the study were subjected to assessment of arterial blood gases by taking an ABG sample from the radial artery as following steps:

- 1) Patient positioning at a comfort place while arm of non-dominant hand under pillow and wrist extended.
- 2) Palpation of radial pulse to determine the site of puncture at the maximum pulse.
- 3) Sterilization of the puncture site and local subcutaneous injection around it to reduce pain.
- 4) Inserting the needle syringe at 45 degree at the determined site then the arterial blood will flush in a pulsatile manner.
- 5) Apply firm pressure for 5 minutes to avoid hematoma formation.
- 6) Analyze the sample as soon as possible in the first 10 minutes to ensure accuracy of the results.

Analysis is performed by using blood gas analyzer (Siemens-blood-gas-analyzer (RAPID POINT 500)) to measure the blood gases: (pH, PaO₂, PaCO₂, HCO₃, DL_{CO}/HCO₃, Blood lactate and Base excess) at the beginning of the study and after 4 weeks.

Statistical Analysis

Results were expressed as mean $\pm$ standard deviation (SD) for the data that was normally distribution while median (interquartile range (IQR)) for not normally distributed data. Pair-wise comparison (pre- versus post-assessment) within the same group for different variables was performed using paired t test in normally distributed data or Wilcoxon Sign Rank test in not normally distributed data. Statistical Package for Social Sciences (SPSS) computer program (version 23 windows) was used for data analysis. P value ≤ 0.05 was considered significant and < 0.01 was considered highly significant.

Results

Descriptive data of the patients

The statistical analysis for the demographic data showed that mean and standard deviation of age, height, weight and BMI value for patients were (41.00 $\pm$ 2.73), (172.85 $\pm$ 6.98), (76.80 $\pm$ 10.88) and (26.27 $\pm$ 5.60) respectively.

The descriptive statistics for all dependent variables in the "pre treatment" and "post treatment" tests are presented in Table 1. "Paired t test" revealed that there was a significant increase ($p < 0.05$) in DL_{CO}/HCO₃ and significant decrease ($p < 0.05$) in HCO₃ at post treatment in compared to pre treatment. While revealed there was no significant difference ($p > 0.05$) in pH, PaCO₂ and Base excess at after 4 weeks of intervention in compared to the beginning of the study. Additionally, Wilcoxon Sign Rank test revealed significant reduction ($p < 0.05$) in Blood lactate at post treatment in compared to pre treatment. While there was no significant difference ($p > 0.05$) in PaO₂ between pre and post treatment.

Table 2. Inter- and intra-group comparison of MMO and VAS at pre treatment and post treatment at both groups

(n = 32)	Mean ± SD or median (IQR)	Percent change	Z value	t value	P value
PaO ₂					
Pre-training	73.5 (74.875)	—	−0.785	—	0.432 (NS)
Post-training	74.05 (54.125)				
PaCO ₂					
Pre-training	35.14 ± 5.37	4.52% ↓↓	—	1.611	0.117 (NS)
Post-training	33.55 ± 4.67				
pH					
Pre-training	7.39 ± 0.08	0.14% ↓↓	—	0.773	0.445 (NS)
Post-training	7.38 ± 0.06				
HCO ₃					
Pre-training	21.51 ± 3.90	18.27% ↓↓	—	4.609	0.001 (S)
Post-training	17.58 ± 2.79				
Base Excess					
Pre-training	−2.12 ± 4.93	11.32% ↓↓	—	−0.199	0.843 (NS)
Post-training	−1.88 ± 5.20				
Lactate					
Pre-training	1.45 (1.375)	—	−2.111	—	0.035 (S)
Post-training	1.2 (0.775)				
DL _{CO} /HCO ₃					
Pre-training	27.55 ± 2.3	6.5% ↑↑	—	59.158	0.001 (S)
Post-training	29.55 ± 2.4				

SD – standard deviation; IQR – interquartile range; p-value – probability value, S – significant; NS – non significant

Discussion

Respiratory muscles dysfunction is considered the chief cause responsible for of pulmonary complications that usually occurs postoperative, and induce alveolar collapse that leads to the atelectasis formation that result in pulmonary infections. Inspiratory muscle training (IMT) could possibly prevent or limit the occurrence of these complications [13]. Therefore, the present study was conducted to find out the effect of inspiratory muscle trainer (IMT) on selected pulmonary function testing specially (DL_{CO}) in patients post liver transplantation.

The results of the present study showed that inspiratory muscle trainer has a significant effect on some parameters of the measured blood gases post liver transplantation, showed in significant decrease of HCO_3 by 18.27%, lactate level by 26.14% and increased DL_{CO} by 6.5%. While the other parameters showed non-significant results appeared in a percentage of change of PO_2 by 3.5%, PCO_2 by 4.52%, pH by 0.14% and Bx by 11.32%, after 4 weeks of training.

These results were coincided with results achieved by Roshdy et al. [14] who studied the effect of early pulmonary rehabilitation post-liver transplantation and showed that training produced a reduction in PO_2 and lactate level, while it was contradicted with the results in pH, PCO_2 and HCO_3 that were increased in their study.

In study done by El-Sayed et al. [15] who stated that inspiratory muscle trainer showed significant improvement by 46.85% than did the control group after respiratory muscle training post liver transplantation that was supported by results achieved in this study that appears on blood gases.

The results of this study coincided with the concept achieved by Hulzebos et al. [16] who considered that using IMT postoperative makes the patients more resistant to the detrimental consequences of surgery, promoted postoperative recovery and that this to be an important post-surgical intervention that appears to be effective at reducing morbidity.

The results of the current study matched with the other obtained results from the study of Roshdy et al. [17] who mentioned that diaphragmatic breathing exercise and incentive spirometry is sufficient enough to enhance both functions of lungs of lung and liver after liver transplantation. As regards pulmonary function test, the current study shown that there was an obvious enhancement in patients for FEV1, FVC, and chest X-Ray, but there was no obvious enhancement in the ratio of FEV1/ FVC. The increase in FEV1 and FVC results in the improvement of MVV following breathing exercises. This also means improvement of the respiratory muscle power including the diaphragm and abdominal muscles.

In agreement with the results of the current study Saad, [18] concluded that inspiratory muscle training by IMT device for one month in post liver transplantation patients significantly improved the diaphragmatic strength represented by diaphragmatic excursion of these patients in addition to improvement of breathing mechanics for the study group. Moreover, the results of the present study also agreed with Helal et al. [19] who revealed that Inspiratory muscle training device

had a significant effect on maximum inspiratory pressure in patients underwent pulmonary lobectomy two weeks after operation.

The results of the current study were consistent with results gained by George et al. [20] who found that breathing exercises increase the strength and endurance of the respiratory muscles, by feedback and breathing retraining exercise leads to significant improvement in diffusion capacity results.

The results of this study supported with results achieved by Ma et al. [21] who found that the diaphragmatic breathing techniques adverse the physiological effects of respiratory muscles, optimizing the pattern of thoraco-abdominal breathing even enhance gas exchange. Furthermore, Renault et al. [22] also revealed that using different respiratory muscles trainers improved gas exchange and oxygenation depending on patient cooperation and his physical status. Also, Mehani, [23] concluded that the inspiratory muscle weakness, lower PO_2 or higher PCO_2 could gain more benefits from IMT with regard to strength of inspiratory muscle.

On the other hand, Chawla et al. [24] stated that the level of arterial oxygen saturation had a significant increase after inspiratory muscle training that was an opposing result to the present study. Also the study performed by Yáñez-Brage et al. [25] reported that improvement of blood oxygenation by respiratory exercises is temporary and is reversible after a short time, so for long term improvement in oxygenation repetitive exercises are needed. According to Kim et al. [26] stated that ABG test provide a simple objective measure for deciding whether to reconstruct a single or both arteries in LDLT.

While Allard et al. [27] reported that the concentration of arterial lactate at the end of LT (LCEOT 5) mmol/L seems to be a good factor for early prediction of graft outcomes such as tissue damage and hypoperfusion. Therefore, it is considered also a reliable endpoint in such studies assessing the effect of perioperative management. Its availability and decreased cost make the measurement of concentration of arterial lactate a dependable parameter for postoperative management as it may help doctors for the proper management plan especially during the first days after surgery.

Moreover, several studies revealed the existence of low constant diffusing capacity (DL_{CO}) post LT in those patients suffering from hepatopulmonary syndrome (HPS) that was ensured by Martinez-Palli et al. [28] who stated that before LT, HPS patients showed lower PaO_2 & DL_{CO} , due to a combination of moderate-to-severe ventilation-perfusion ($V(A)/Q$) imbalance, diffusion limitation mild shunt. However, DL_{CO} after LT in patients without HSP with low DL_{CO} before LT remained unchanged. While complete $V(A)/Q$ resolution in HPS point to a reversible functional disruption, low constant DL_{CO} after the operation of LT also found in some patients without HPS, points to existence of sub-clinical pulmonary vascular alterations that are induced by the liver. The results of the previous study were contradicted with the results achieved by the current study that was related to DL_{CO} as a transfer factor in cases of liver transplantation [28]. There are some limitations of this

study. Firstly, the design of the study as pre-test post-test design without using control group. Secondly, the small number of cases recruited. Thirdly, the lack of follow-up for participants several months' post treatment to evaluate the long lasting effect of intervention.

Conclusion

This study concluded that inspiratory muscle training by IMT besides routine chest physiotherapy after surgery like deep breathing in the form of (diaphragmatic, apical and costal breathing), Training right way of cough and early ambulation

from bed for 4 weeks in post-operative liver transplantation patients had improved some of the blood gases parameters but also, spot out the conflicting finding of presence of increased DLco after Liver transplantation which emphasis on pulmonary vascular involvement.

Adres do korespondencji / Corresponding author

Nesreen G. El- Nahas

E-mail: NesreenElNahas@yahoo.com

Piśmiennictwo/ References

1. Zimmermann A, Darstein F, Hoppe-Lotichius M, Toenges G, et al. Cirrhosis risk score of the donor organ predicts early fibrosis progression after liver transplantation. *Journal of gastrointestinal and liver diseases: JGLD*, 2019, 28(1),53-61.
2. Olivo R, Guarrera J V, Pyrsopoulos N T. Liver Transplantation for Acute Liver Failure. *Clinics in Liver Disease*, 2018, 22(2):409-417.
3. Angela P, Matthias G, David K, Maddes1, et al. Noninfectious Lung Injury after Hematopoietic Stem Cell Transplantation. American Thoracic Society Committee on Idiopathic Pneumonia Syndrome. *Am J Respr Crit Care Med*, 2010, Vol 183. pp 1262–1279.
4. Paolo F, Cristiana C, Stefania B, Tommaso P, et al. Diaphragm Rupture in a Liver Transplant Patient Receiving Chronic Immunosuppressive Therapy. *World J Gastroenterol*,2013, 19(48): 9271–9281.
5. Bozbas S, Eyuboglu F, Ozturk E, Gullu A, et al. "Pulmonary complications and mortality after liver transplant, Experimental and clinical transplantation" Official journal of the Middle East Society for Organ Transplantation,2008, 6(4):264-70.
6. MacIntyre N, Crapo R O, Viegi G, Johnson,et al. Standardisation of the single-breath determination of carbon monoxide uptake in the lung. *European Respiratory Journal*,2005, 26(2):319-38.
7. Rodriguez-Roisin R, Huchon G, Pulmonary Complications of Abdominal Diseases, In Murray and Nadel's Textbook of Respiratory Medicine,2015.
8. Ezzeldin N, Saad-Hussein A, Radwan M, et al. A study of the interaction between hepatitis C virus infection and pulmonary disorders: Assessment of interferon gamma and alpha-1-antitrypsin. *Macedonian Journal of Medical Sciences*,2014, 15; 7(1):40-45.
9. Elbouhy M S, Abdelhalim H A, Hashem A M. Effect of respiratory muscles training in weaning of mechanically ventilated COPD Patients. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*,2014, 63(3), 679-687.
10. Rich C, Williams J, Brittnee R, Daniel R. Effects of inspiratory muscle training in patients with respiratory failure, *Respiratory Medicine*,2011, 20 (5): 501-520.
11. Makoto S, Hajime K, Masahiro K, Effect of inspiratory and expiratory muscle training in normal subjects, *J phys Assoc*;2005, 8:029-37.
12. Alison M. Inspiratory muscle training for managing breathlessness, *Nursing in pracc*;2005, 60-64.
13. Barbalho-Moulim M, Miguel G, Forti E, Costa D. Effects of preoperative inspiratory muscle training in obese women undergoing open bariatric surgery: respiratory muscle strength, lung volumes, and diaphragmatic excursion. *Clinics (Sao Paulo)*;2011,66(10): 1721–1727.
14. Roshdy S, El Nahas N, Abd-El Hady A, El-Faizy M. Impact of early pulmonary rehabilitation on post liver transplantation. Doctoral Thesis, Faculty of physical therapy, Cairo University,2019.
15. El-Sayed S, Fouad A, Anwar E, El-Nahas N. Effect of inspiratory trainer on respiratory muscles strength post liver transplantation. Master degree thesis, Faculty of Physical Therapy; Cairo University,2014.
16. Hulzebos E H J, Helders P J M, Favie N J, de Bie R A, et al. Postoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery. *JAMA*.;2006, 296:1851-7.
17. Roshdy S, Abd-El Hady A, Alansary A, El Nahas N. Effect of breathing exercise on pulmonary complication and liver function post liver transplantation. Master Thesis, Faculty of physical therapy, Cairo University,2010.
18. Saad N, Serry Z, Taha N, Mohamed G. Effect on inspiratory muscle training on the diaphragmatic excursion post liver transplantation. Master Thesis, Faculty of physical therapy, Cairo University,2013.
19. Helal A, Foud A, Magdy M, Hassan S. Effect of inspiratory muscle training on maximum inspiratory pressure for patients undergoing pulmonary resection. Master thesis, Faculty of physical therapy, Cairo university,2011.
20. Goerge R, Light R, Mathay M. "Chest medicine, Essentials of pulmonary and critically care medicine ",2000, 4th ed., New York and London, Chapter 2, PP. 192-193.
21. Ma X, Yue Z Q, Zhang H, Duan N Y, et al. The effect of diaphragmatic breathing on attention, negative affect and stress in healthy adults. *Frontiers in psychology*,2017, 8, 874.
22. Renault J A, Costa-Val R, Rossetti M B, Houri Neto M. Comparison between deep breathing exercises and incentive spirometry after CABG surgery. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*,2009, 24(2), 165-172.
23. Mehani S H. Comparative study of two different respiratory training protocols in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Clinical Interventions in Aging*, 2017, Volume 12, 1705-1715.
24. Chawla S, Narwal R, Rawat J. Comparison of Inspiratory Muscle Training and Rib Raising Technique in Pulmonary Diseases subjects. *Indian J Physio other Occupational Ther*.2013, 7(2):150-5.
25. Yáñez-Brage I, Pita-Fernández S, Juffé-Stein A, Martínez-González U, et al. Respiratory physiotherapy and incidence of pulmonary complications in off-pump coronary artery bypass graft surgery: an observational follow-up study. *BMC pulmonary medicine*,2009, 9(1),36.
26. Kim S H, Na B G, Lee E C, Park S J. Arterial blood gas test to decide whether to reconstruct single or both the arteries in living donor liver transplantation. *Hepatobiliary surgery and nutrition*,2018, 7(6),440.
27. Allard M A, Castaing D, Cunha A S. Arterial Lactate concentration at the End of Liver Transplantation is an early predictor of Primary Graft Dysfunction,2018, Vol (270), Issue 1 pp:131-138.
28. Martínez-Pallí G, Gómez F P, Barberà J A, Navasa M,et al. Sustained low diffusing capacity in hepatopulmonary syndrome after liver transplantation. *World Journal of Gastroenterology*,2006, 12(36):5878-83.