

fizjoterapia polska

POLISH JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY

OFICJALNE PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZJOTERAPII

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE POLISH SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY

NR 1/2020 (20) KWARTALNIK ISSN 1642-0136

**Postępujący niedowład
spastyczny
czterokończynowy.
Podejrzenie zespołu
Strumpell-Lorrain.
Studium przypadku**

**Progressive spastic
fourlimb paresis.
Suspected
Strumpell-Lorrain
disease. Case study**

**Trening z wirtualną rzeczywistością
i jego wpływ na pracę serca oraz
możliwość wykorzystania w fizjoterapii**
Training with virtual reality
and its impact on the heart and the ability to use in physiotherapy

ZAMÓW PRENUMERATĘ!

SUBSCRIBE!

www.fizjoterapiapolska.pl

prenumerata@fizjoterapiapolska.pl



DIERS 4D motion® Lab

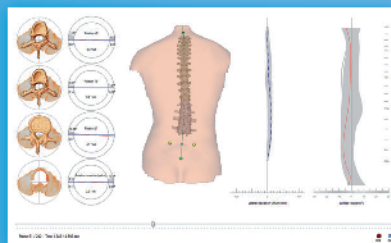
Całościowa analiza ruchu

DIERS 4D motion® Lab tworzy nowe standardy w zakresie analizy ruchu: po raz pierwszy możliwe jest pokazanie wzajemnego oddziaływania kręgosłupa, osi kończyn dolnych oraz nacisku stóp w jednym synchronicznym badaniu, dzięki czemu rozpoznanie nieprawidłowości we wzorcach ruchowych jest łatwiejsze, a terapia efektywniejsza.

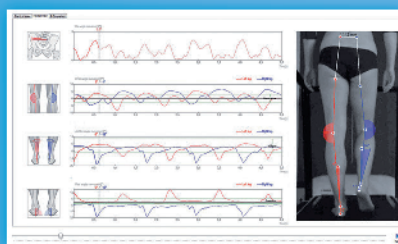
Możliwości zastosowania klinicznego:

- **Deficyty postawy:**
Skoliozy, kifozy, lordozy, blokady, skrzywienia miednicy, różnice w długości kończyn dolnych, ...
- **Asymetrie ruchu**
- **Wady stóp i deficyty chodu**
Indywidualne zaopatrzenie we wkładki ortopedyczne
- **Badania kontrolne**
Wkładki korygujące postawę, zaopatrzenie w protezy i ortezy, terapia treningowa & fizjoterapia

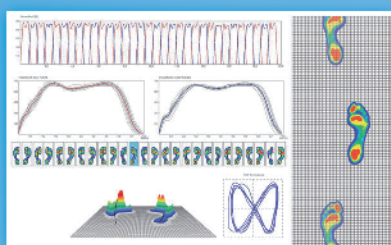
i wiele innych



Dynamiczna analiza kręgosłupa



Wideoanaliza chodu



Dynamiczny pomiar nacisku stóp



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



MOVE4

aparat 4-komorowy



MOVE6

aparat 6-komorowy

Nowość!

Aparaty do drenażu limfatycznego z serii **CarePump**

- skuteczna regeneracja powysiłkowa,
- likwidacja obrzęków limfatycznych,
- profilaktyka niewydolności układu krążenia,
- wsparcie w walce z cellulitem i rozstępami,
- zapobieganie i profilaktyka w leczeniu otyłości i nadwagi.



5 trybów pracy



kompaktowy design



regulacja ciśnienia
(20-250 mmHg)



zasilanie bateryjne



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 najsuk-
teczniej 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



WYRÓB
MEDYCZNY

Nowy wymiar wygody dla stóp z problemami

Obuwie profilaktyczno-zdrowotne
o atrakcyjnym wzornictwie
i modnym wyglądzie

**Miękki, wyścielany
kołnierz cholewki**

*Minimalizuje
podrażnienia*

Wyścielany język

*Zmniejsza tarcie i ulepsza
dopasowanie*

Lekka konstrukcja

*Zmniejsza codzienne
zmęczenie*

**Stabilny, wzmocniony
i wyścielany zapętek**

*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

ULTRASONOGRAFY

DLA FIZJOTERAPEUTÓW

HONDA 2200

CHCESZ MIEĆ W GABINECIE?

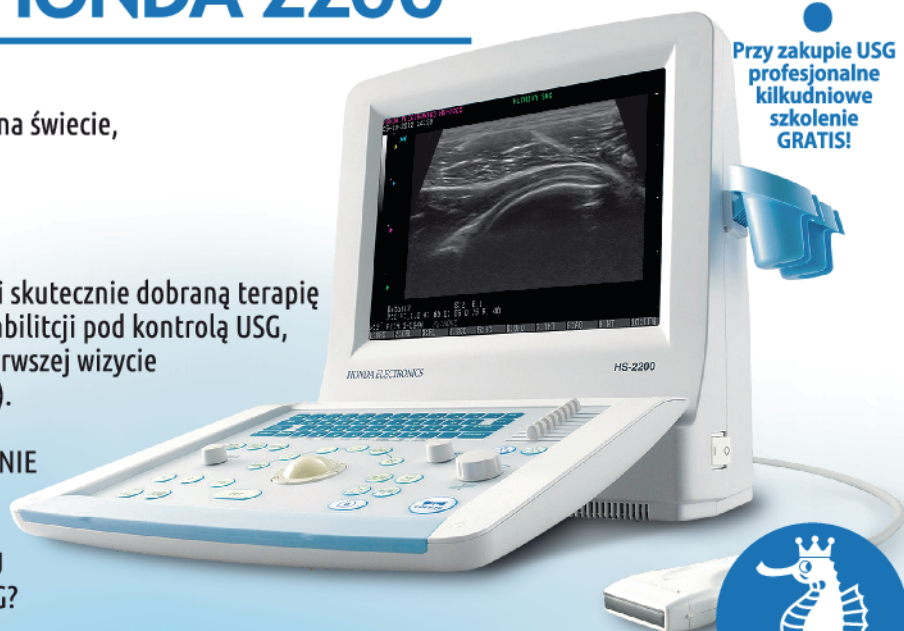
- najlepszy, przenośny ultrasonograf b/w na świecie,
- nowoczesne 128-elem. głowice,
- 3 lata gwarancji i niską cenę!

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

nowy wymiar magnetoterapii



seria aparatów
PhysioMG
rozbudowane funkcje
i poszerzone możliwości

producent nowoczesnej
aparatury fizykoterapeutycznej

ASTAR.fizjotechnologia®

ul. Świt 33, 43-382 Bielsko-Biała
tel. +48 33 829 24 40, fax +48 33 829 24 41

www.astar.eu

wsparcie merytoryczne
www.fizjotechnologia.com

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

OFERTA WSPÓŁPRACY

Białystok, dnia 02. 04 2020 r.

BUTTERFLY ~ BIOMAGNETIC ~ SYSTEM

Krótką informacją handlową

Od 24 lat prowadzę znaną i cenioną firmę "Ort Butterfly" Biomagnetic~System.

Jestem wytwórcą atestowanych wyrobów rehabilitacyjno-medycznych klasy I z wykorzystaniem naturalnych magnesów ferro ceramicznych; lokowanych we wszystkich produktach w sposób ekologiczny, bez użycia kleju /all hand made / odnoszących niekłamane sukcesy w leczeniu i rehabilitacji kręgosłupa i stawów /najprostszą i najtańszą metodą, za pomocą b i o m a g n e s ó w!

Ważne jest abyśmy mogli dotrzeć do szerszej liczby potrzebujących pacjentów, borykających się na co dzień z trudnymi problemami bólów i dysfunkcji w obrębie kręgosłupa i stawów a któż może to zrobić lepiej od personelu doradczego sklepów medyczno rehabilitacyjnych, hurtowni, poradni, itp. Wydawnictw tematycznych, spotykających codziennie setki osób potrzebujących szybkiej, dostępnej, niedrogiej – skutecznej terapii opartej na naturalnym, nieinwazyjnym przeciwbólowym, przeciw obrzękowym i przeciw zapalnym działaniu naturalnych magnesów! Magnesy nie tylko usuwają ból ale również jego przyczynę czyli destrukcję chrząstki stawowej, w przeciwieństwie do tabletek i maści, które działają tylko powierzchownie nie lecząc prawdziwej przyczyny bólu i niedomagań .

Dlatego też proponujemy Państwu uczciwą współpracę, opartą na wzajemnym zaufaniu, i sprawdzonej renomie naszych atestowanych, sprawdzonych biomagnetycznych produktów; ~ które nigdy nie przyniosły zawodu oczekującym poprawy zdrowia pacjentom ani ujmy stronom współpracującym a wymagający portal sprzedażowy Allegro – z którym współpracujemy ponad 10 lat ~ nagroził nas tytułem „Super Sprzedawcy” z ogólnodostępną informacją, że 100% klientów poleca nasze produkty bliskim i znajomym! To dla nas wielkie wyróżnienie i odpowiedzialność!

Rynek natomiast medyczny /sklepy i hurtownie/ nie jest przychylny polskim, sprawdzonym markom z zasłużoną renomą, sprawdzoną dewizą i w przystępnej cenie! Najchętniej sprzedawane są drogie, ciężkie i skomplikowane ortezy i stabilizatory, które służą choremu na chwilę a potem zalegają domowe szuflady! Nasze ortezy i stabilizatory magnetyczne są lekkie, zgrabne i ergonomiczne; wielokrotnego, osobistego użytku i służyć mogą jednemu użytkownikowi wiele lat – zapewniając uśmierzanie lub całkowitą eliminację bólu, obrzęku stanu zapalnego i co bardzo ważne ograniczenie bardzo szkodliwego w tym aspekcie leczenia farmakologicznego opartego głównie na niesteroidowych lekach przeciw zapalnych i przeciwbólowych, które zagłuszają ból, nie lecząc jego przyczyny czyli destrukcji chrząstki stawowej!

Przeciwdziałajmy wspólnie tym niedobrym trendom - w przeciwnym wypadku zniknie „made in Poland „z rynku uniijnego a chorym, obolałym, zde gustowanym pacjentem zaopiekuje się troskliwa „Bigfarma” ...

Podaję adres naszego e'sklepu; www.butterfly-mag.com

Znajdziecie tam Państwo obszernie informacje w temacie magnetoterapii, jej historii i roli w dziedzinie medycyny oraz ponad 100 opinii użytkowników i ekspertów o naszych ekologicznych - wysoce skutecznych, biomagnetycznych produktach, opartych na wykorzystaniu uzdrawiającej energii pola magnetycznego akceptowalnej zarówno przez użytkowników, jak i ekspertów jak i rzetelnych ekspertów medycznych!

Z poważaniem – wytwórca; Janina Niechwiej tel. 603 299-035



Szpital Uzdrowski dla Dzieci „Jagusia” w Kudowie – Zdroju to nowoczesny ośrodek dedykowany najmłodszym. Tu pod czujną opieką kadry medycznej, opiekunów i wychowawców dzieci wracają do zdrowia, podejmują walkę ze słabościami, wypoczywają i uczą się zachowań prozdrowotnych.

NA MIEJSCU OFERUJEMY:

- całodobową opiekę lekarsko – pielęgniarską;
- wygodne pokoje z łazienkami;
- smaczne wyżywienie, z możliwością realizacji diet;
- szeroką ofertę zabiegów;
- możliwość korzystania z basenu rekreacyjnego;
- kontynuację nauki w zakresie szkoły podstawowej i średniej.

Realizujemy świadczenia w ramach uzdrowskiego leczenia szpitalnego dzieci finansowane ze środków Narodowego Funduszu Zdrowia. Skierowanie dla Twojego dziecka wystawi lekarz podstawowej opieki zdrowotnej bądź lekarz specjalista. **Pobyt w „Jagusi” trwa 27 dni i jest całkowicie bezpłatny.**

Kuracja w Szpitalu Uzdrowskim „Jagusia” polecana jest głównie dzieciom, które borykają się z problemami:

- nadwagi i otyłości;
- narządu ruchu;
- reumatologicznymi;
- przewodu pokarmowego;
- endokrynologicznymi;
- hematologicznymi.



Z pobytu w „Jagusi” skorzystać można również na zasadach pełnopłatnych. Pełną ofertę pobytów dla dzieci i opiekunów znajdziecie na www.uzdrowiska-klodzkie.pl

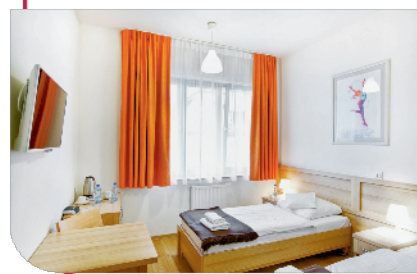
Informacja:

Szpital Uzdrowski dla Dzieci "Jagusia"

📍 ul. Słoneczna 17, 57-350 Kudowa - Zdrój, ☎ (74) 86 61 733

Rezerwacja miejsc:

Dział Sprzedaży: ☎ (74) 8680 370, 371 📧 rezerwacja@uzdrowiska-klodzkie.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 SWOJE
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.



IZOLUJE
OBSZAR URAZU

ZWIĘKSZA
KRAŻENIE KRWI, PRZYSPIESZA GOJENIE

REDUKUJE
ODCUZOWANIE 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.

- nadwyrężenia • 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

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:

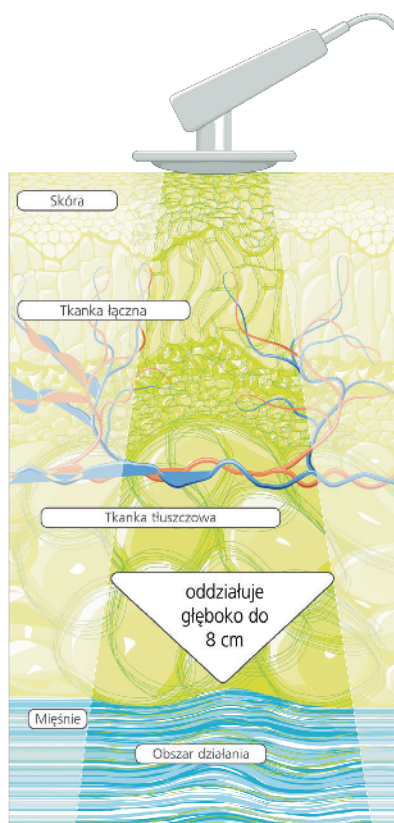
Działanie Głębokiej Oscylacji opiera się na przerywanym polu elektrostatycznym, wytwarzanym za pomocą aparatu DEEP OSCILLATION® pomiędzy aplikatorem, a tkankami pacjenta.

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

HAS-MED®

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



AKCESORIA TRENINGOWE PRODUKOWANE W POLSCE

 @physioroll

 www.physioroll.com

-10% na pierwsze zakupy z kodem: FP10

*Kod ważny do 30.04.2020 / kod nie obejmuje produktów przecenionych

PERPETUAL

UF
FIZJO

SKLEP FIZJOTERAPEUTY

NOWOŚCI ZE ŚWIATA FIZJOTERAPII
I SPORTU

 @ufizjo.pl

 www.ufizjo.pl

Training with virtual reality and its impact on the heart and the ability to use in physiotherapy

Trening z wirtualną rzeczywistością i jego wpływ na pracę serca oraz możliwość wykorzystania w fizjoterapii

Paula Migala^{1(A,B,E,F)}, Mariusz Migala^{1,2 (A,B,E,G)}, Beata Skolik^{1,2 (A,B,D,E)}

¹Katedra Podstaw Fizjoterapii, Instytut Fizjoterapii, Wydział Wychowania Fizycznego i Fizjoterapii Politechniki Opolskiej / Department of Fundamentals of Physiotherapy, Institute of Physiotherapy, Faculty of Physical Education and Physiotherapy at the Opole University of Technology, Opole, Poland

²Dział Usprawniania Leczniczego Szpitala Specjalistycznego MSWiA w Głucholazach im. św. Jana Pawła II / Department of Therapeutic Rehabilitation of the Ministry of Interior and Administration Specialist Hospital in Głucholazy, Poland

Abstract

Admission. The term "virtual reality" means an environment created by an electronic device that consumes the user. The relationship between the virtual object and the person is triggered. The most important phenomenon that affects the human psyche is immersion, or the ability to create a sense of presence in a place generated by a computer.

Goal. Evaluation of the impact of training using non-emulsion and immersion projection with training on a stationary cyclometer on heart action, i.e. heart rate, systolic and diastolic blood pressure and saturation. Comparison of the impact of training with occurring phenomenon of absorption and without on the previously mentioned factors, evaluation of the effects of training with the use of virtual reality and the possibility of using the training with VR in physiotherapy.

Material and methodology of testes. The study group of 20 people (20-35 years). Three trainings were conducted each time. The first training (A) was carried out on a stationary cycloergometer (constant load 50 WAT). Second training (B) under the same conditions, but additionally with the use of virtual reality goggles and immersion projection. The third training (C) also under the same conditions, but a non-oven projection was used on the laptop screen. RR measurements were taken every 3 minutes and HR and SpO2 every 1 minute.

Results. The mean value of the training pulse in training A was 94,7 BPM, in training B 96,5 BPM, and in training C 97,2 BPM ($p < 0.99$). Average values of saturation in training A 96,46%, training B 96,22%, training C 96,61% ($p < 0.19$). In the pressure changes, mean values during training A RR 123,21/79,6 mmHg, training B RR 127,64/79,1 mmHg, training C RR 123,54/75,1 mmHg. RR $p < 3.04$, $p < 2.4$. Despite the lack of relevance, a trend was noticed.

Conclusions. Studies have shown no significant differences in the comparison of the effects of training using different stimuli on direct stimulation of heart rate and saturation. A greater impact on the initial heart rate ceiling in training using virtual reality goggles compared to controlled training on a stationary cycloergometer and with non-immersive projection has been proven. No major impact of one-time training with the use of virtual reality goggles on the persistence of effects immediately after training has been proven. It was found possible to use this type of training in physiotherapy to increase patient involvement in performing a physical task, make training more attractive, and improve patients' well-being.

Key words:

virtual reality, immersion, stationary cycloergometr, virtual training, heart rate, arterial pressure, saturation

Streszczenie

Wstęp. Poruszony temat przedstawia ocenę efektów treningu z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości oraz możliwość wykorzystania tego typu treningu w fizjoterapii. Termin „wirtualna rzeczywistość” jest środowiskiem wykreowanym przez urządzenie elektroniczne, które pochłania użytkownika. Zostaje wyzwolona zależność pomiędzy obiektem wirtualnym a osobą. Najważniejszym zjawiskiem, które wpływa na psychikę człowieka, jest immersja, czyli możliwość wywołania poczucia obecności w miejscu wygenerowanym przez komputer.

Cel. Celem pracy było porównanie wpływu treningu nieimmersyjnego i immersyjnego na stymulację pracy serca, wartości tętna i ciśnienia tętniczego krwi. Chodziło także o porównanie wpływu treningu z występującym zjawiskiem wchłonięcia oraz bez na ww. czynniki.

Materiał i metoda. Grupa badana liczyła 18 osób (20–35 lat, średnia 24,3 lata, ± 5 lat; 12 kobiet, 6 mężczyzn). Przeprowadzono każdorazowo trzy treningi. Pierwszy trening (A) prowadzono na cycloergometrze stacjonarnym (stałe obciążenie 50W). Drugi trening (B) w tych samych warunkach, lecz dodatkowo z zastosowaniem gogli do wirtualnej rzeczywistości i projekcji immersyjnej z autorskim filmem jazdy na rowerze. Trzeci trening (C) również w tych samych warunkach, lecz wykorzystano projekcję nieimmersyjną na ekranie laptopa. Dokonywano pomiaru RR co 3 minuty oraz HR i SpO2 co 1 minutę.

Wyniki. Średnia wartość tętna w treningu A wyniosła 94,7 ud./min., w treningu B 96,5 ud./min., a w treningu C 97,2 ud./min. ($p < 0,99$).

Średnie wartości saturacji w treningu A – 96,46%, w treningu B – 96,22%, w treningu C – 96,61% ($p < 0,19$). W zestawieniu zmian dotyczących ciśnienia średnie wartości podczas treningu A – RRsk 123,21 mmHg, RRroz 79,6 mmHg, treningu B – RRsk 127,64 mmHg, RRroz 79,1 mmHg, treningu C – RRsk 123,54 mmHg, RRroz 75,1 mmHg. RRsk: $p < 3,04$, RRroz: $p < 2,4$. Mimo braku istotności zauważono tendencję.

Wnioski. Badania wykazały brak istotnych różnic w porównaniu wpływu treningów z wykorzystaniem różnych bodźców na bezpośrednią stymulację pracy serca oraz saturację. Dowiedziono większy wpływ na wyjściowy pułap tętna w treningu z wykorzystaniem gogli do wirtualnej rzeczywistości względem treningu kontrolnego na cycloergometrze stacjonarnym oraz z projekcją nieimmersyjną. Nie dowiedziono większego wpływu jednorazowego treningu z wykorzystaniem gogli do wirtualnej rzeczywistości na utrzymywanie się efektów bezpośrednio po treningu. Stwierdzono możliwość wykorzystania tego rodzaju treningu w fizjoterapii celem zwiększenia zaangażowania pacjentów w wykonanie zadania ruchowego, uatrakcyjnienia formy treningowej, poprawy samopoczucia pacjentów.

Słowa kluczowe:

wirtualna rzeczywistość, immersja, cycloergometr stacjonarny, trening wirtualny, tętno, ciśnienie tętnicze, saturacja

Admission

Physical training is often associated with heavy loads. Many athletes work on their performance, speed, strength and flexibility. They add more and more weights, overcome longer distances, etc. An alternative to training while working on increasing physical abilities is to increase the body's regeneration rate. Stimulation of this process, its acceleration could increase adaptation to physical effort, reduce the frequency of injury, and thus reduce exclusion from the training cycle. Healthy and relaxed tissues will not generate overload. An example is "virtual reality". It's about the environment created by electronic devices. Space that allows establishing a closer relationship between the user and the virtual object. The most important phenomenon, without which there would be no question of the impact of the virtual world on the human psyche, is immersion. It is possible to evoke a sense of presence in a place generated by the computer [1].

Virtual reality enables the integration of the user's consciousness into a computer-created environment. Thanks to such parameters as the field of view width, quality of simulation, realism, latency or tracking quality, the user enters the virtual world and feels present in it. The most beneficial are highly immersive technologies, engaging in the generated world. There are three levels of "immersion" in virtual reality. Depending on the number of stimulated and engaged senses, we distinguish non-immersive, semi-immersive and additive, i.e. immersive. It is about creating a sense of reality created by the computer-generated environment together with synchronization of user movements "here and now" with a three-dimensional image [1, 2, 3].

Goal

The aim of the study was to compare the impact of non-immersive and immersive training on cardiac stimulation, pulse rate and blood pressure. It was also about assessing the effects of this type of training and the possibility of using it in physiotherapy. The following research questions were asked for the purposes of the work:

1. How does training using virtual reality affect the work of the heart - heart rate, blood pressure?
2. What is the difference in the level of stimulation of these factors in training using virtual reality compared to physical training on a bicycle cycloergometer?
3. Does one-time training with the use of virtual reality goggles affect the persistence of effects immediately after training?
4. What is the possibility of replacing regular cycloergometer training with training using VR?

Material and methods

Three types of training were used in the study: no projection; with immersive projection and the use of virtual reality goggles; with non-immersive projection on a laptop. The study group consisted of 18 people aged 20-35. Average 24.3 years (± 5 years; 12 women, 6 men). Three trainings were performed

for each. The first training was conducted on a stationary cycloergometer using a constant load of 50W without any projection VR. The study involved conducting training using the Peleton plus training system (Fig. 1). A permanent training (50W load) was used on the ERM 200 stationary cycloergometer. The second training was with the use of virtual reality goggles and the VaR's VR PRO application with the projection of the author's video of the bicycle route (Fig. 2). The third training concerned the projection of the same route on a computer screen (Fig. 3). The duration of a single training was 12 min.

Before starting each workout, resting HR, resting RR and saturation before exercise were measured, then HR and SpO2 procedures were repeated every 1 min. from the beginning of the workout until its end, while RR was measured every 3 min.

Admission criteria:

- age 20-35,
- lack of balance disorders and motion sickness,
- cycling skills,
- no negative bicycle incidents,
- patient's consent to participate in the study.

Criteria for disqualification from tests:

- lack of patient's consent to participate in the study,
- visual disturbances, significant vision deficits,
- fear of cycling
- cognitive impairment.



Fig. 1. Training on a stationary cycloergometer. Source: own



Fig. 2. Training on a stationary cycloergometer using virtual reality goggles. Source: own



Fig. 3. Training on a stationary cycloergometer with non-immersive projection. Source: own

Cycloergometer training

The cycloergometer differs from standard stationary bikes used in many homes, mainly the braking system and driving the wheel's rotation. The induction brake used creates a magnetic field improving the rotary mechanism. It is possible to directly measure the user's vital parameters, i.e.

heart rate, blood pressure, ECG and a number of information related to the training. We can read both the distance, rotation speed and power measurement in watts.

Training on a cycloergometer is primarily to shape physical performance and improve the functioning of the respiratory system. Through intensive training, it is possible to achieve an increase in heart rate per minute, thanks to which blood is distributed faster throughout the body, and thus the organs are better nourished and oxygenated. By increasing the heart rate, it is possible to carry out anticoagulation prophylaxis. Strengthening the lower limbs helps in the therapy of balance disorders and coordination [4, 5].

Regarding the reaction of the organ of vision during physical training with the use of VR, there is a reaction here associated with the effect on the visual-motor interaction. We use the possibilities of brain-computer interfaces, namely desynchronization and EEG synchronization associated with the delivery of an external ERD/ERS stimulus. It's about communication that detects changes in the power of a given EEG signal band. The patient imagines the movement of a given limb or limbs as a result of projecting a realistic image of the generated movement. In practice, this means that by suggesting we motivate to move, e.g. while sitting in a chair, the patient is put on glasses with visualization of the bicycle route recorded from the cyclist's perspective (knee and handlebar view), thanks to which information is sent from the brain to the muscles of the lower extremities in the purpose of activating them for work, as when riding a bicycle [6, 7, 8, 9].

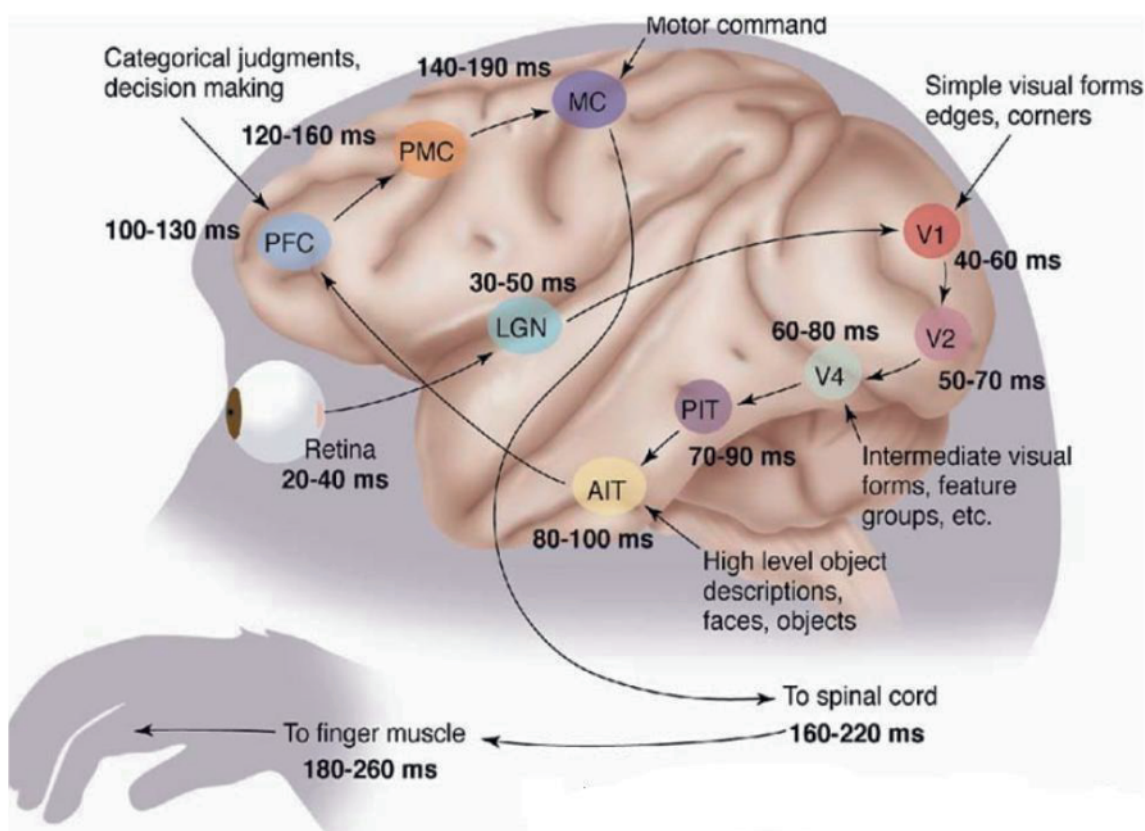


Fig. 4. Diagram of the path of conscious action on a visual stimulus. Source: W. Duch, Part I: Introduction to cognitive science: nature of minds, <http://www.is.umk.pl/~duch/Wyklady/Kog1/B06-3-wzrok.htm>

By additionally introducing a real ride on a stationary cycloergometer with a minimal load, you can get a stimulus in the form of movement. Projection results in greater involvement in work despite the lack of loads.

Results

The test results were collected in an Excel spreadsheet and then subjected to statistical analysis with the STATISTICA 13 program. Calculated: arithmetic mean, standard deviation. Variable distribution analysis was performed. After testing the distribution normality with the Shapiro-Wilk test, the decision was made to use parametric tests. Analysis of variance for factor systems was used to assess the differences in the values of indicators determining blood pressure, saturation and pulse. In the applied statistical tests, the value of tests and coefficients at the level of $p < 0,05$ were considered statistically significant.

The average value of training heart rate during training on a cycloergometer without additional stimuli was 94.7 (bpm). During training with the use of virtual reality goggles, the average heart rate value was 96.5 (bpm). However, during training using the same animation, but on the computer screen the value of 97.2 (bpm) was recorded. Analysis of the results determining the pulse of the respondents did not show significant statistical changes during training between individual types of training ($p < 0.99$) (Table 1, Figure 5).

Tab. 1. Expected marginal averages in individual trainings (HR)

Method	Mean HR	Statistical error	N
A	94.70370	0.999805	216
B	96.53704	0.999805	216
C	97.16667	0.999805	216

Current effect: $F(2.612) = 1.6379$, $p = 0.19523$ Decomposition of effective hypotheses

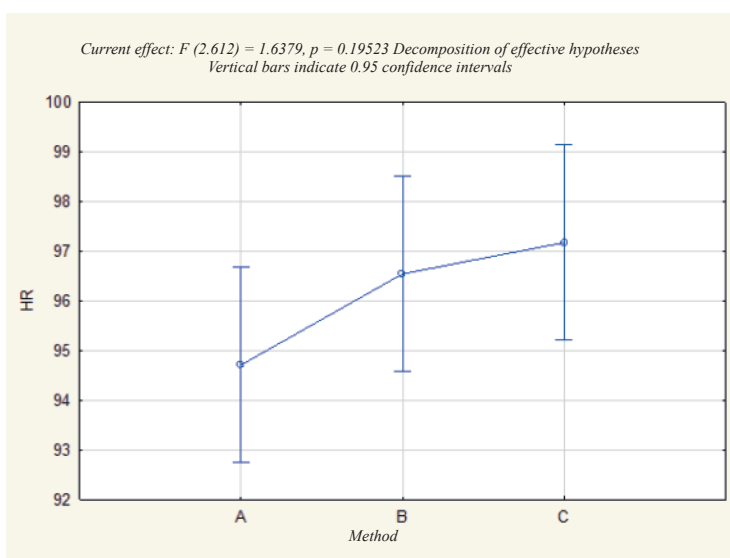


Fig. 5. Expected marginal averages in individual trainings (HR)

The average value of saturation during training on a cycloergometer without additional stimuli was 96.46%. An average saturation value of 96.22% was recorded during training using virtual reality goggles. However, during training using the same animation, a value of 96.61% was recorded on the computer screen. The analysis of the results determining the saturation of the subjects did not show significant statistical changes during training between individual types of training ($p < 0.19$) (Table 2, Figure 6).

Tab. 2. Expected marginal averages in individual trainings (SpO_2)

Method	Mean SpO_2	Statistical error	N
A	96.46296	0.191291	216
B	96.22222	0.191291	216
C	96.61111	0.191291	216

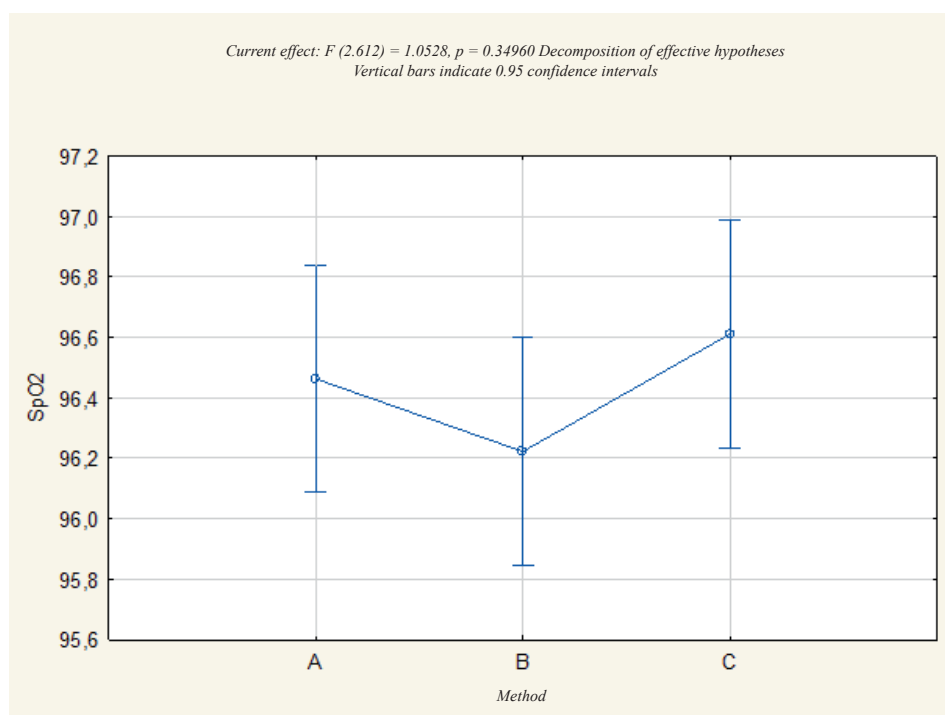


Fig. 6. Expected marginal averages in individual trainings (SpO_2)

The average pressure during training on a cycloergometer without additional stimuli was 123.21 (mmHg) systolic and 79.6 mmHg diastolic. During training with the use of virtual reality goggles, an average value of 127.64 (mmHg) and 79.1 mmHg, respectively, was noted. However, during training using the same animation, but on the computer screen the value of 123.54 (mmHg) and 75.1 mmHg diastolic was noted. Analysis of the results determining these parameters did not show significant statistical changes during training between the different types of training ($p < 3.04/2.4$) (Table 3, Figure 7).

Tab. 3. Expected marginal averages in individual trainings (RR)

Method	Systolic mean	Statistical error	Diastolic mean	Statistical error	N
A	123.2083	3.038802	79.55556	2.401695	72
B	127.6389	3.038802	79.08333	2.401695	72
C	123.5417	3.038802	75.05556	2.401695	72

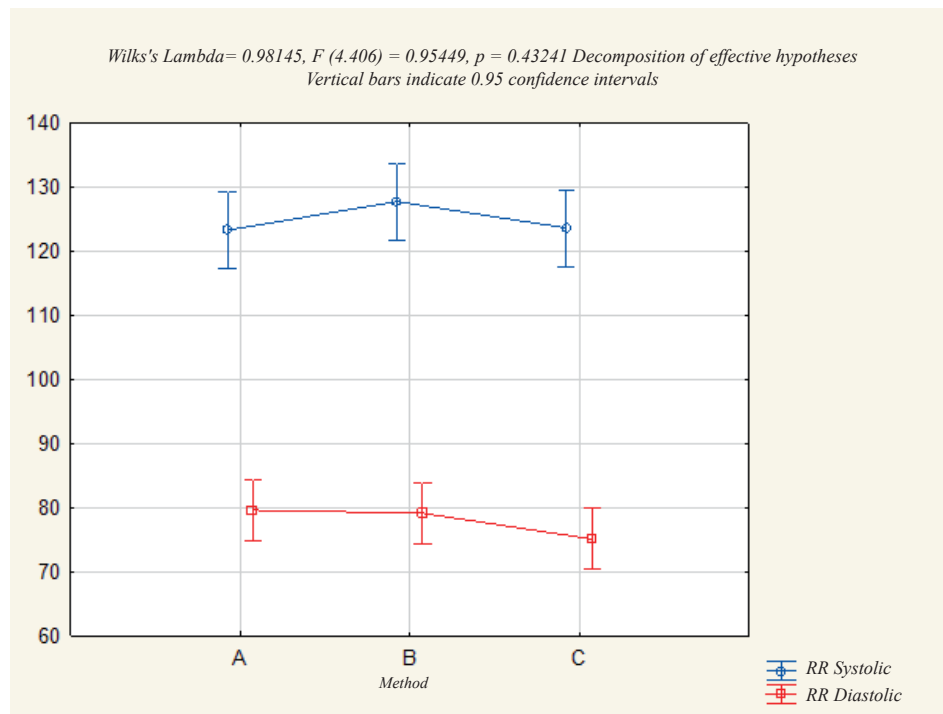


Fig. 7. Expected marginal averages in individual trainings (RR)

Discussion

Authors, among others Rahman points out that the essence of therapy conducted using virtual reality is to continue research, the so-called follow up, some time after the end of the cycle. Other researchers note the effectiveness of introducing computer technology in the therapeutic cycle, i.e. they pay attention to longer research intervals. Smith et al., as well as Parson et al. Emphasize the positive impact of "in the world" virtual therapy on patient mobility. Positive results of studies may confirm the hypothesis about the user's integration with virtual objects and space, and thus about greater involvement in the recommended movement task. Patients perform the exercises in a natural and adequate way to the situation presented in three dimensions. In other works, the psychological impact of virtual stimulation was highlighted. Emotional tension is reduced through greater activity and participation at the time presented in the task. Most research teams report the positive effects of immersion and semi-immersion projections on therapy results. Patients are more satisfied with participation in projects and are more willing to take up activities, their motivation and involvement in the therapeutic process increases. Stansfield et al. admits the lack of statistical significance of previous studies, at the same time referring very positively to the

upward trend of results. Taking into account the guidelines of other authors and changing the parameters of the research, a systemic plan can be developed to improve statistics [3, 4, 5, 6, 8, 10].

Despite the lack of statistical significance in the conducted research, one can notice a tendency to increase the initial heart rate ceiling in training with the use of virtual reality goggles and greater involvement in the performance of a motor task. Patients focused on the synchronization of movements with the projection and to increase the pace of work. The tendency to decrease saturation during the uphill climb in the immersion projection seems interesting. Non-immersive projection introduced relaxation, but also diversified the task. Training can be an alternative for people with disabilities or the sick having problems with standing, moving or other health problems preventing, e.g. sitting. The image motivates to increase the pace, greater involvement, and thus increases the contractile function of the heart.

Conclusions

1. Studies have shown no significant differences in the comparison of the effects of training using different stimuli on direct stimulation of heart rate and saturation.
2. Studies have shown a greater impact on the initial heart rate ceiling in training using virtual reality goggles compared to controlled training on a stationary cycloergometer and with non-immersive projection.
3. No major impact of one-time training, using goggles for virtual reality, on the persistence of effects immediately after training has not been demonstrated.
4. Based on the results, it was found possible to use this type of training in physiotherapy to increase patient involvement in the performance of a motor task, make training more attractive, and improve patients' well-being.

Adres do korespondencji / Corresponding author

Mariusz Migala

e-mail: mariuszmigala@o2.pl

Piśmiennictwo/ References

1. Łukowska M., Zastosowanie technologii wirtualnej rzeczywistości w psychologii, *Rocznik Kognitywistyczny* 2011, 4: 103-108.
2. Yeo E., Chau B., Chi B., Ruckle D.E., Ta P., Virtual Reality Neurorehabilitation for Mobility in Spinal Cord Injury: A Structured Review., *Innov Clin Neurosci.* 2019, 16(1-2):13-20.
3. Rutkowski S., Ocena rehabilitacji z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości u chorych na przewlekłą obturacyjną chorobę płuc, *Maszynopis rozprawy doktorskiej*, Wrocław 2017.
4. Tiffert J., Niewiadomy P., Nowacki T., Kwaśna K., Wykorzystanie metody functional movements screen do oceny funkcjonalnej kolarzy górskich amatorskiej grupy Gomola Trans Airco, *Praktyczna fizjoterapia i rehabilitacja*, 2013, 39: 12.
5. Czajkowska M.A., Rudnicki J., Czajkowski A.A., Pierzak-Sominka J., Mikrokrążenie krwi, tętno i fala tętna, *Problemy Nauk Stosowanych* 2014, 2: 143-148.
6. Mikołajewska E., Wójcik G. M., Mikołajewski D., Wierzgała P., Gajos A., Interfejsy mózg-komputer oparte na p300 w neurorehabilitacji, *Praktyczna fizjoterapia i rehabilitacja* 2013, 35: 30-34.
7. Eriksson P.S., Perfilieva E., Bjork-Eriksson T., Alborn A.M., Nordborg C., Peterson D.A. and Gage F.H., Neurogenesis in the adult human hippocampus. *Nature Medicine* 1998, 4(11): 1313-1317.
8. Kinalski R., *Neurofizjologia kliniczna dla neurorehabilitacji*, Wrocław 2008.
9. Kiper P., Baba A., Agostini M., Turola A., Kiper A., Nowobilski R., Opara J., Szczudlik A., *Plastyczność mózgu i uczenie motoryczne po udarze, aktualny stan wiedzy, Rehabilitacja w praktyce* 2017, 1: 65-68.
10. Wysoczańska E., Skrzek A., Wpływ terapii z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości na sprawność funkcjonalną młodzieży z mózgowym porażeniem dziecięcym, *Rehabilitacja w praktyce* 2016, 5: 8-12.

fizjoterapia polska



PRENUMERATA 2020 w cenie 99 PLN
z dostawą na terenie Polski

SUBSCRIPTION 2020 – 200 PLN
includes shipping outside of Poland

- About 800 pages of physiotherapy knowledge in a year (about 20 articles in a issue).
- International authors.
- Main language – English.
- Format A4.
- All pages colored.
- 4 issues a year.
- Shipment included (all continents).
- 20 pts of Polish Ministry of Science and Higher Education.
- 105,31 pts of Index Copernicus Master List.
- Indexed in Scopus.

Visit our website:

www.fizjoterapiapolska.pl

or our shop:

www.djstudio.shop.pl

