

fizjoterapia polska



POLISH JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY

OFICJALNE PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZJOTERAPII

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE POLISH SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY

NR 4/2020 (20) KWARTALNIK ISSN 1642-0136

**Physical fitness of elderly women
undertaking active forms of
recreation**

**Sprawność fizyczna kobiet
w wieku podeszłym
podejmujących
regularne formy
rekreacji**

**Risk factors of neurodevelopmental disorders in preterm infant
Czynniki ryzyka zaburzeń neurorozwojowych u dzieci urodzonych przedwcześnie**

**ZAMÓW PRENUMERATĘ!
SUBSCRIBE!**

www.fizjoterapiapolska.pl
prenumerata@fizjoterapiapolska.pl



LEK Contractubex

Ekspert w skutecznym i bezpiecznym leczeniu blizn

LEK o skuteczności potwierdzonej w badaniach klinicznych

Potrójny efekt działania leku

- ◆ Zapobiega nadmiernemu bliznowaceniu
- ◆ Zmniejsza zaczerwienienie i świąd
- ◆ Polepsza elastyczność i miękkość tkanek



Na wyjątkowość leku wpływa jego unikalny skład

- ◆ **Ekstrakt z cebuli** – zapobiega stanom zapalnym i przerastaniu tkanki
- ◆ **Heparyna** – zmiękcza stwardniałe blizny i poprawia ich ukrwienie
- ◆ **Alantoina** – polepsza wchłanianie substancji czynnych, łagodzi podrażnienia, zmniejsza uczucie swędzenia

Przyjemny zapach leku, beztłuszczowa żelowa formuła na bazie wody powodują, że jest jednym z najczęściej wybieranych produktów specjalistycznych tego typu na świecie.

Lek od ponad 50 lat produkowany w Niemczech

Więcej informacji: www.contractubex.pl

Pacjentka lat 45, po zabiegu wszczepienia implantu z powodu martwicy i ubytku w obrębie kości skokowej lewej. Blizna leczona preparatem Contractubex. (Zdjęcia udostępnione przez pacjentkę).



Contractubex żel, 1 g żelu zawiera substancje czynne: 50 IU heparyny sodowej, 100 mg wyciągu płynnego z cebuli i 10 mg alantoiny.
Wskazania: Blizny ograniczające ruch, powiększone (przerostowe, obrzmiałe, o kształcie bliznowca), nieestetyczne blizny pooperacyjne, blizny po amputacjach, blizny pooparzeniowe i powypadkowe, przykurcze np. palców (przykurcz Dupuytren), przykurcze ścięgien spowodowane urazami oraz kurczeniem się blizny. **Przeciwwskazania:** Nie stosować Contractubex żel w przypadku uczulenia (nadwrażliwości) na substancje czynne lub którykolwiek z pozostałych składników tego leku. Przeciwwskazaniami do zastosowania żelu są: niewyleczone rany, blizny obejmujące duże obszary skóry, uszkodzona skóra, aplikacja na błony śluzowe. Przed użyciem zapoznaj się z treścią ulotki dołączonej do opakowania bądź skonsultuj się z lekarzem lub farmaceutą, gdyż każdy lek niewłaściwie stosowany zagraża Twojemu życiu lub zdrowiu.
Podmiot odpowiedzialny: Merz Pharmaceuticals GmbH, Niemcy.

LECZENIE ŚLINOTOKU W CHOROBAH NEUROLOGICZNYCH

XEOMIN® (incobotulinumtoxinA) PIERWSZA I JEDYNA TOKSYNA BOTULINOWA ZAREJESTROWANA W LECZENIU PRZEWLEKŁEGO ŚLINOTOKU

Niemiecka firma Merz, światowy lider w terapii neurotoksyną ogłosił, że toksyna botulinowa XEOMIN® (incobotulinumtoxinA) została zarejestrowana w Europie do leczenia przewlekłego ślinotoku spowodowanego zaburzeniami neurologicznymi u dorosłych. XEOMIN® jest pierwszą i jedyną neurotoksyną z tym wskazaniem w Unii Europejskiej.

Ślinotok jest częstym, jednak nieleczonym objawem towarzyszącym stanom neurologicznym takim jak choroba Parkinsona, urazy mózgu, stwardnienie zanikowe boczne, porażenie mózgowe czy udar. Pacjenci ze ślinotokiem cierpią z powodu problemów z wykonywaniem czynności życia codziennego, piętna społecznego i obniżonej jakości życia. Nieleczony ślinotok może być powodem maceracji i bólu skóry wokół ust, zaburzeń mowy, odwodnienia, dławienia się, a nawet zapalenia płuc.



Skrócona informacja o leku

XEOMIN® - 100 jednostek, proszek do sporządzania roztworu do wstrzykiwań

Skład: Jedna fiolka zawiera 100 jednostek neurotoksyny *Clostridium botulinum* typu A (150 kD), wolnej od białek kompleksujących. **Wskazania:** Objawowe leczenie kurczu powiek i połowiczego kurczu twarzy, dystonii sztywną z przewagą komponenty rotacyjnej (kurczowy kręć szyi), spastyczności kończyny górnej i przewlekłego ślinotoku z powodu zaburzeń neurologicznych u dorosłych. **Dawkowanie:** Po rekonstytucji XEOMIN® jest przeznaczony do podawania domięśniowego lub do gruczołu ślinowego. Powinien zostać zużyty podczas jednej sesji podania i tylko dla jednego pacjenta. Optymalna dawka, częstotliwość podawania i liczba miejsc wstrzyknięcia powinny zostać określone przez lekarza indywidualnie dla każdego pacjenta. Dawkę należy zwiększać stopniowo. **Kurcz powiek i połowiczego kurczu twarzy:** Dawka początkowa: 1,25 do 2,5 j. na jedno miejsce wstrzyknięcia, max. 25 j. na jedno oko. Dawka całkowita: max. 50 j. na jedno oko co 12 tygodni. Odstęp czasowy pomiędzy zabiegami należy określić na podstawie rzeczywistych wskazań klinicznych dla danego pacjenta. Jeżeli dawka początkowa okaże się niewystarczająca, można ją zwiększyć maksymalnie dwukrotnie podczas kolejnego podania produktu. Wydaje się jednak, że wstrzykiwanie więcej niż 5 j. w jedno miejsce nie przynosi dodatkowych korzyści. Pacjentów z połowicznym kurczem twarzy powinno się leczyć w taki sam sposób, jak w przypadku jednostronnego kurczu powiek. **Kurczowy kręć szyi:** W pierwszym cyklu leczenia max. 200 j., z możliwością wprowadzenia zmian w kolejnych cyklach, na podstawie odpowiedzi na leczenie. W każdej sesji całkowita dawka max. 300 j. i nie więcej niż 50 j. w każde miejsce wstrzyknięcia. Nie należy wykonywać obustronnych wstrzyknięć do mięśnia mostkowo-obojętkowo-sutkowego, ponieważ wstrzykiwanie obustronne lub podawanie dawek ponad 100 j. do tego mięśnia niesie ze sobą zwiększone ryzyko działań niepożądanych, szczególnie zaburzeń połykania. Nie zaleca się powtarzania zabiegów częściej niż co 10 tygodni. **Spastyczność kończyny górnej:** Dawka całkowita: max. 500 j. podczas jednej sesji i max. 250 j. do mięśni ramienia. Zalecane dawki do podania do poszczególnych mięśni – patrz Charakterystyka Produktu Leczniczego. Nie należy wstrzykiwać kolejnych dawek częściej niż co 12 tygodni. **Przewlekły ślinotok:** Stosować roztwór o stężeniu 5 j./0,1 ml. Lek podaje się do ślinianek przyusznych (po 30 j. na każdą stronę) i do ślinianek podżuchwowych (po 20 j. na każdą stronę). Łącznie podaje się max. 100 j. i nie należy przekraczać tej dawki. Nie należy wstrzykiwać kolejnych dawek częściej niż co 16 tygodni. **Przeciwwskazania:** Nadwrażliwość na substancję czynną lub na którąkolwiek substancję pomocniczą, uogólnione zaburzenia czynności mięśniowej (np. miastenia gravis, zespół Lamberta-Eaton), infekcja lub stan zapalny w miejscu planowanego wstrzyknięcia. **Przeciwwskazania względne:** Lek XEOMIN® należy stosować ostrożnie u pacjentów ze stwardnieniem zanikowym bocznym, chorobami wywołującymi zaburzenia czynności nerwowo-mięśniowej, wyraźnym osłabieniem lub zanikiem mięśni, z ryzykiem rozwoju jaskry z wąskim kątem przesłania. **Ostrzeżenia:** Należy zachować ostrożność, aby nie doszło do wstrzyknięcia leku XEOMIN® do naczyń krwionośnych. W leczeniu dystonii sztywną oraz spastyczności należy zachować ostrożność przy wstrzykiwaniu leku XEOMIN® w miejsca znajdujące się w pobliżu wrażliwych struktur, takich jak tętnica szyjna, szczyty płuc lub przełyk. Należy zachować szczególną ostrożność podczas stosowania leku XEOMIN® u pacjentów z zaburzeniami układu krzepnięcia lub przyjmujących produkty przeciwzakrzepowe lub substancje, które mogą mieć działanie przeciwzakrzepowe. Nie należy przekraczać zalecanej dawki jednorazowej leku XEOMIN®. Duże dawki mogą spowodować paraliż mięśni znacznie oddalonych od miejsca wstrzyknięcia produktu. Przypadki dysfagii odnotowano również w związku ze wstrzyknięciem produktu w miejscach innych niż mięśnie szyjne. Pacjenci z zaburzeniami połykania i zachłyśnięciami w wywiadzie powinni być traktowani ze szczególną ostrożnością. Odnotowywano przypadki wystąpienia reakcji nadwrażliwości na produkty zawierające neurotoksynę botulinową typu A. **Działania niepożądane:** **Niezależne od wskazań:** Miejscowy ból, stan zapalny, parestezja, niedoczulica, tkliwość, opuchlizna, obrzęk, rumień, świąd, miejscowe zakażenie, krwiak, krwawienie i/lub siniak. Ból i/lub niepokój związany z ukłuciem może prowadzić do reakcji wazowagalnych, włącznie z przejściowym objawowym niedociśnieniem, nudnościami, szumem w uszach oraz omdleniem. Objawy związane z rozprężaniem się toksyny z miejsca podania - nadmierne osłabienie mięśni, zaburzenia połykania i zachłystowe zapalenie płuc ze skutkiem śmiertelnym w niektórych przypadkach. Reakcje nadwrażliwości - wstrząs anafilaktyczny, choroba posurowicza, pokrzywka, rumień, świąd, wysypka (lokalna i uogólniona), obrzęk tkanek miękkich (również w miejscach odległych od miejsca wstrzyknięcia) i duszność. Objawy grypopodobne. **Kurcz powiek i połowiczego kurczu twarzy:** Bardzo często: opadanie powiek. Często: zespół suchego oka, niewyraźne widzenie, zaburzenia widzenia, suchość w jamie ustnej, ból w miejscu wstrzyknięcia. **Niezbýt często:** wysypka, ból głowy, porażenie nerwu twarzowego, podwójne widzenie, zaburzenia połykania, nudności, osłabienie mięśni, zmęczenie. **Kurczowy kręć szyi:** Bardzo często: zaburzenia połykania (z ryzykiem zachłyśnięcia się). Często: ból głowy, stan przedmiedniowy, zawroty głowy, suchość w jamie ustnej, nudności, nadmierna potliwość, ból szyi, osłabienie mięśni, ból mięśni, skurcze mięśni, sztywność mięśni i stawów, ból w miejscu wstrzyknięcia, astenia, infekcje górnych dróg oddechowych. **Niezbýt często:** zaburzenia mowy, dysfonia, duszność, wysypka. **Spastyczność kończyny górnej:** Często: suchość w jamie ustnej. **Niezbýt często:** ból głowy, zaburzenia czucia, niedoczulica, zaburzenia połykania, nudności, osłabienie mięśni, ból kończyn, ból mięśni, astenia. **Przewlekły ślinotok:** Często: parestezje, suchość w jamie ustnej, zaburzenia połykania. **Niezbýt często:** zaburzenia mowy, zagęszczenie śliny, zaburzenia smaku. **Dostępne opakowania:** 1 fiolka zawierająca 100 jednostek neurotoksyny *Clostridium botulinum* typu A (150 kD). **Pozwolenie na dopuszczenie do obrotu:** Nr 14529, wydane przez Min. Zdrowia. **Kategoria dostępności:** Lek wydawany z przepisu lekarza (Rp.). Przed zastosowaniem leku XEOMIN® bezwzględnie należy zapoznać się z pełną treścią Charakterystyki Produktu Leczniczego.

Informacja na podstawie Charakterystyki Produktu Leczniczego z dnia 25.10.2019

Podmiot odpowiedzialny: Merz Pharmaceuticals GmbH, Frankfurt/Main, Niemcy
Informacja naukowa: 22 / 252 89 55

XM-125/2020/12

NOWY WYMIAR FIZJOTERAPII

KOLOR DOPPLER - MAPY PRZEPŁYWÓW KRWI - CFM

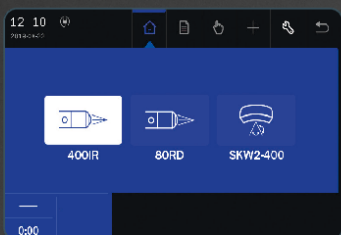


DOFINANSOWANIE KURSU
- PROSIMY O KONTAKT

od 1993 **ECHOSON**

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

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



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 najsukteńniej 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

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!

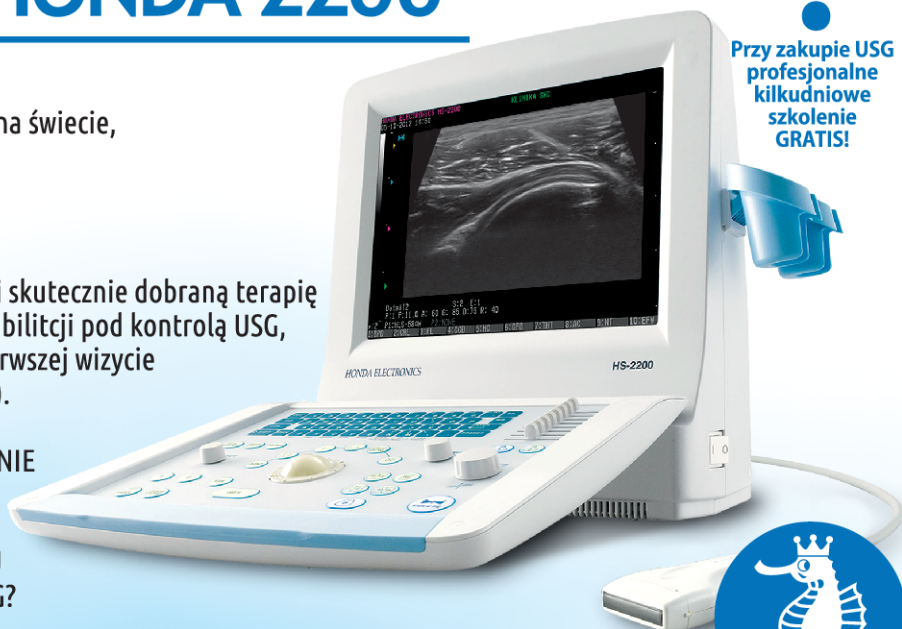
CHCESZ MIEĆ?

- 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?

NIE CZEKAJ, AŻ INNI CIĘ WYPRZEDZĄ!



!
Przy zakupie USG
profesjonalne
kilkudniowe
szkolenie
GRATIS!



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



KALMED
Iwona Renz, Poznań

ARTROMOT®
WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL
WWW.KALMED.COM.PL



SPRZEDAŻ I WYPOŻYCZALNIA ZMOTORYZOWANYCH SZYN CPM ARTROMOT®

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



ARTROMOT-H



ARTROMOT-F

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



ARTROSTIM
FOCUS PLUS

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:

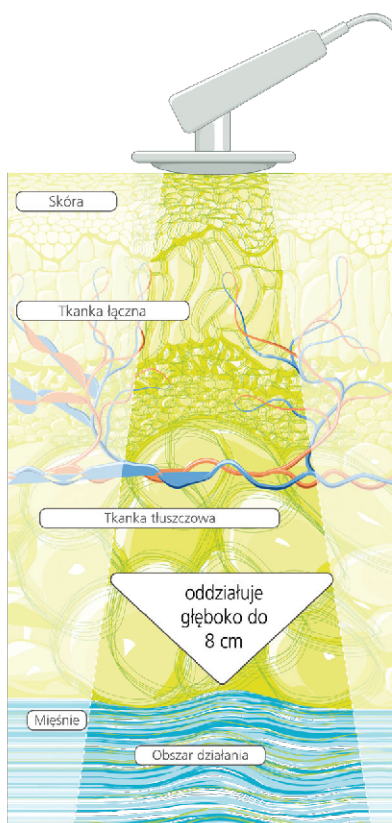
Działanie Głębokiej Oscylacji opiera się na przerywanym polu elektrostatycznym, wytwarzanym za pomocą aparatu DEEP OSCILLATION® pomiędzy aplikatorem, a tkankami pacjenta.

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

Dr. Comfort®



APROBATA
AMERYKAŃSKIEGO
MEDYCZNEGO
STOWARZYSZENIA
PODIATRYCZNEGO

Nowy wymiar wygody dla stóp z problemami

Obuwie profilaktyczno-zdrowotne
o atrakcyjnym wzornictwie
i modnym wyglądzie



WYRÓB
MEDYCZNY

**Miękki, wyściełany
kołnierz cholewki**

*Minimalizuje
podrażnienia*

Wyściełany język

*Zmniejsza tarcie i ulepsza
dopasowanie*

Lekka konstrukcja

*Zmniejsza codzienne
zmęczenie*

**Stabilny, wzmocniony
i wyściełany 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 • ortozy i bandaż • obrzęki • modzele • protezy • odciski • urazy wpływające na ścięgna, mięśnie i kości (np. ścięgno Achillesa) • wrastające paznokcie

Wyłącznie 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



MATIO sp. z o.o.

to sprawdzony od 7 lat dystrybutor
urządzeń do drenażu dróg oddechowych
amerykańskiej firmy Hillrom

Hill-Rom.

The
Vest
Airway Clearance System

model 105



do drenażu dla pacjentów w warunkach domowych
– wykorzystywany przez wielu chorych na mukowiscydozę



MATIO sp. z o.o.

to sprawdzony od 7 lat dystrybutor
urządzeń do drenażu dróg oddechowych
amerykańskiej firmy Hillrom

Hill-Rom.

The
Vest
Airway Clearance System

model 205



MetaNeb™



do drenażu i nebulizacji dla pacjentów w warunkach szpitalnych
– ze sprzętu w Polsce korzysta wiele oddziałów szpitalnych

MATIO sp. z o.o., ul. Celną 6, 30-507 Kraków, tel./fax (+4812) 296 41 47,
tel. kom. 511 832 040, e-mail: matio_med@mukowiscydoza.pl, www.matio-med.pl

PRENUMERATA 2021

fizjoterapia 
polska

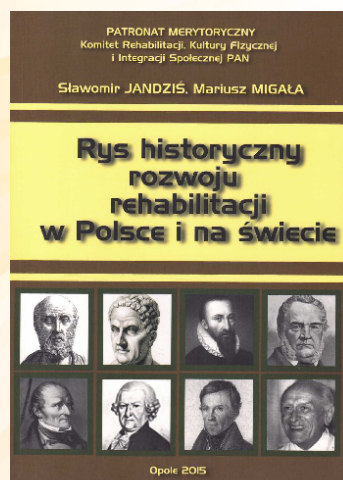
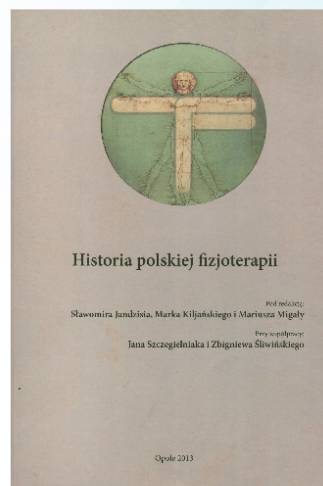
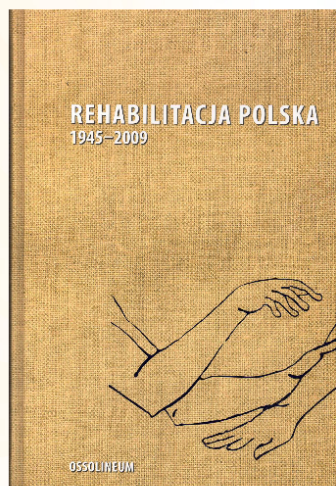
Zamówienia przyjmowane pod adresem e-mail:
prenumerata@fizjoterapiapolska.pl

oraz w sklepie internetowym:
www.djstudio.shop.pl



w sklepie dostępne także:

- archiwalne numery *Fizjoterapii Polskiej* w wersji papierowej
- artykuły w wersji elektronicznej
- książki poświęcone fizjoterapii



RoboGait to system do terapii chodu z asystą robota stosowany na każdym etapie rehabilitacji u pacjentów z niedowładem lub porażeniem kończyn dolnych w szczególności u pacjentów z urazami mózgu, rdzenia kręgowego, po przebytych udarach mózgu oraz ze schorzeniami ortopedycznymi.

Zobacz ten produkt na stronie:
neuoreedukacja.pl/robogait

Dowiedz się więcej:
32 40 10 350 wew. 57



Cechy kluczowe

- Uniwersalna orteza dla pacjentów dorosłych i pediatrycznych
- Regulacja siły wspomagania pacjenta
- Regulowany uchwyt na miednicę pozwalający na pracę zarówno z pełną stabilizacją miednicy, jak i z jej pełnym uwolnieniem
- Dynamiczne odciążenie pacjenta (od 0 do 100 kg - możliwość regulacji bez przerywania treningu)
- Biofeedback zapewniający funkcjonalne środowisko, zwiększające motywację wykonywanych ćwiczeń
- Narzędzia oceny oraz raporty



T_ 32 40 10 350 wew. 57
M_ bts@technomex.pl
W_ technomex.pl

A_ PHU Technomex Sp. z o.o.
ul. Szparagowa 15,
44-141 Gliwice, Poland

f facebook.com/technomex
@ instagram.com/technomexpl
▶ youtube.com/phutechnomex

Hand Grip Strength and Fine Motor Skills in Autism Spectrum Disorders

Siła chwytu dłoni oraz zdolności w zakresie motoryki małej w zaburzeniu ze spektrum autyzmu

**Rajeswari Muthusamy^(A,B,C,D,E,F), Ramachandran Padmanabhan^(A,B,C,D,E,F),
Binu Ninan^(A,B,C,D,E,F), Sailakshmi Ganesan^(A,B,C,D,E,F)**

Sri Ramachandra Institute of Higher Education and Research, Chennai, India

Abstract

Background. Autism spectrum disorder (ASD) is primarily considered as psychiatric disorder but physical features are associated with it. Motor impairments are manifested as both delays and deficits, with delays found in gross motor, fine motor and speech domains and deficits found in praxis, coordination and gait. Gross motor functions develop overtime but fine motor is still found to be delayed even at the age of three years. Hand Grip Strength (HGS) is reduced in ASD which might be one of the factors for dependent functional fine motor task. The extent of muscle weakness and its impact on fine motor skills (FMS) is not clear which would provide an insight into the child's physical limitations and plan of care.

Aim. The aim of the study was to find the extent of muscle weakness in hand and impact of hand grip strength on fine motor skills in ASD children.

Materials and Methods. This cross sectional study was carried out in 65 ASD children who met the inclusion criteria. Subjects were recruited from Vidyasudha – Centre for children with special needs. Children diagnosed as ASD with Childhood Autism Rating Scale were included in the study. Level of the FMS was assessed by Peabody Developmental Motor Scale (PDMS-2) and grip strength was quantified with Martin Vigorimeter.

Results. Unpaired t test analysis showed statistically significant change of HGS between normative values of Martin Vigorimeter in Indian population and ASD children with $p < 0.05$. Pearson's correlation showed strong positive correlation between fine motor skills and hand grip strength with r value of > 0.7 and $p \leq 0.05$.

Conclusion. The result concludes that there is significant weakness in hand grip strength with positive correlation of fine motor skills in ASD children. The result insists routine assessment of muscle strength and use of Martin Vigorimeter for assessing hand grip strength in ASD children followed by strengthening exercises to improve activities of daily living and attain functional independency.

Key words:

Autism Spectrum Disorder, Fine motor skills, Hand grip strength, Peabody Developmental Motor Scales, Martin Vigorimeter

Streszczenie

Informacje podstawowe. Zaburzenie ze spektrum autyzmu (ASD) jest przede wszystkim uważane za zaburzenie psychiatryczne, ale są z nim związane cechy fizyczne. Zaburzenia motoryczne objawiają się zarówno opóźnieniami, jak i deficytami, z opóźnieniami stwierdzanymi w zakresie motoryki dużej, motoryki małej i mowy oraz deficytami w praktyce, koordynacji i chodzie. Funkcje motoryki dużej rozwijają się z czasem, ale nadal stwierdza się, że motoryka mała jest opóźniona nawet w wieku trzech lat. Siła chwytu dłoni w ASD jest mniejsza, co może być jednym z zależnych czynników czynnościowych zadań motorycznych. Zakres osłabienia mięśni i jego wpływ na zdolności motoryczne nie są jasne, a zapewniłyby wgląd w fizyczne ograniczenia dziecka i plan opieki.

Cel. Celem badania było określenie stopnia osłabienia mięśni dłoni oraz wpływu siły chwytu dłoni na zdolności motoryczne u dzieci z ASD.

Materiały i metody. Niniejsze badanie przekrojowe przeprowadzono na 65 dzieciach z ASD, które spełniły kryteria włączenia. Badanych rekrutowano z Vidyasudha - Centrum dla dzieci ze specjalnymi potrzebami. Do badania włączono dzieci, u których rozpoznano ASD ze Skalą Oceny Autyzmu Dziecięcego. Poziom FMS oceniano za pomocą Skali rozwoju motorycznego Peabody (PDMS-2), a siłę chwytu określano za pomocą Vigorimetru Martina.

Wyniki. Analiza niesparowanego testu t wykazała statystycznie istotną zmianę HGS pomiędzy wartościami normatywnymi Vigorimetru Martina w populacji indyjskich dzieci z ASD na poziomie $p < 0,05$. Korelacja Pearsona wykazała silną dodatnią korelację między umiejętnościami w zakresie motoryki małej a siłą chwytu dłoni z wartością $r > 0,7$ i $p \leq 0,05$.

Wniosek. Wynik wskazuje znaczące osłabienie siły chwytu dłoni z dodatnią korelacją umiejętności w zakresie motoryki małej u dzieci z ASD. Wynik wymaga rutynowej oceny siły mięśni i użycia Vigorimetru Martina do oceny siły chwytu dłoni u dzieci z ASD, a następnie ćwiczeń wzmacniających w celu poprawy codziennej aktywności i osiągnięcia funkcjonalnej niezależności.

Słowa kluczowe:

Zaburzenia ze spektrum autyzmu, zdolności w zakresie motoryki małej, siła chwytu dłoni, skale rozwoju motorycznego Peabody,

Introduction

Autism spectrum disorder (ASD) is a developmental disability with persistent deficits in social communication and social interaction, restricted and repetitive patterns of behaviour which prevents the child from actively participating in the community [1]. As per WHO, globally one in 160 children have ASD which begin in their childhood and tend to persist throughout the life requiring lifelong care and support. Prevalence of 7.6 per 1000 or one in 132 persons globally was equated from an estimated 52 million cases of ASD in 2010 [2]. In India, prevalence of ASD in children aged 1-18 years from rural population was 0.11 and in children aged 1-15 years from urban population was 0.09 [3].

Although core features of ASD do not include motor impairments, ASD children present with motor delays and deficits which contributes for their problems in independency. Physical impairments include hypotonia, gross and fine motor delay, toe walking, motor apraxia and postural control problems [4, 5, 6]. Gross and fine motor skills (FMS) in ASD children were similar to those of children with developmental delay which demands complete developmental evaluation including motor functioning [7]. Movement execution rather than action planning along with problems in timing of motor actions is common and deficient in ASD [8, 9].

Specific symptoms that parents initially recognize are associated with the speed with which they receive a diagnosis [10]. The mean age of regression was 22.43 months and average age of parental recognition of any abnormality in ASD child ranging from speech delay to motor stereotypes would be from 21.23 months to 23.4 months. They are finally diagnosed at 32 months of age with a time lag of 4 months to reach for professional support [11, 12]. Careful diagnosis, interdisciplinary approach, parent participation and higher maternal education were associated with better outcomes [13]. Early intervention of children with ASD helps in enrolment of about 76.5% into mainstream schools [14]. Early motor delays within the first 2 years of life may contribute to the social impairments of children with ASD and therefore, it is important to address motor impairments through timely assessments and effective interventions [15].

Gross motor deficits improve as the ASD child grows and child achieves motor independence but deficits in FMS block the child from actively participating in daily activities even after intervention. Fine motor delay was observed in a range of behaviours over the first and second years of life including reaching, clapping, pointing, playing with blocks and puzzles, and turning doorknobs [16]. ASD children have slower motor performance in grooved peg board and weak hand grip strength (HGS) which would affect their FMS and showed that it could be due to pathophysiology of motor disturbances than structural abnormality of brain [17].

HGS is the force applied by the hand to pull on and muscular power that they can generate to perform precise and refined fine motor activities. These FMS start developing as the child grows but as the child starts performing activities such as drawing, feeding etc precise need of these fine skills increases [18]. Grip and pinch strength are important components

in developing pencil control and handwriting legibility and strong correlation was noted between HGS and functional abilities in children with ASD [19]. Decreased HGS is one of the factor for dependent functional fine motor task such as in holding pencil, turning door knob or twisting a bottle cap, squeezing tooth paste etc. and HGS in children with ASD is found to be related to the severity of the disorder [20]. Though reduced HGS is established, there is a paucity of research in the extent of weakness as quantification of HGS is important in planning and monitoring the prognosis.

Studies have shown that commonly used instruments for measuring HGS are Jamar dynamometer, Pneumatic squeeze dynamometer, Harpenden dynamometer and Grip track dynamometer have established norms only in adults and certain limitations were observed while measuring HGS in children such as inappropriate size or weight of the instrument [21, 22]. Normative values for Martin Vigorimeter from the age group of 3 have been quantified in Caucasian and Indian population which is used for comparison in this study to know the extent of muscle weakness in ASD children [23, 24]. The result would provide an insight into the child's physical limitations and plan of care and their functional abilities could improve with hand muscle strengthening.

Aim

The aim of the study was to find the extent of muscle weakness in hand and impact of hand grip strength on fine motor skills in ASD children.

Materials and methods

Subject Recruitment

This cross sectional study was conducted in Vidyasudha – School for children with special needs, Sri Ramachandra Institute of Higher Education and Research. 65 children at the age of 3-4 years diagnosed as ASD with Childhood Autism Rating Scale (CARS) of both genders were included in the study. Subjects who were associated with Attention deficit and hyperactivity disorder, upper limb musculoskeletal injuries and with visual and auditory impairments were excluded from the study. The study was approved by the Ethics committee of Sri Ramachandra Institute of Higher Education and Research (IEC/NI/14/JAN/38/11). All procedures performed were in accordance with the Helsinki declaration and ethical standards of the institutional and national research committee.

Instrumentation

Peabody Developmental Motor Scales-2

The Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition (PDMS-2) is composed of six subtests that measure interrelated abilities in early motor development (Fig. 1.). It was designed to assess gross and FMS in children from birth through six years of age [25]. It consists of 6 sub test measures – Reflexes, Stationary, Locomotion, Object manipulation, Grasping and Visual motor integration. Grasping and Visual motor integration sub test contribute for the Fine Motor Quotient (FMQ) score and all of the PDMS-2 subtests contribute to a Total Motor Quotient which is thought of as the best estimate of overall motor abilities.

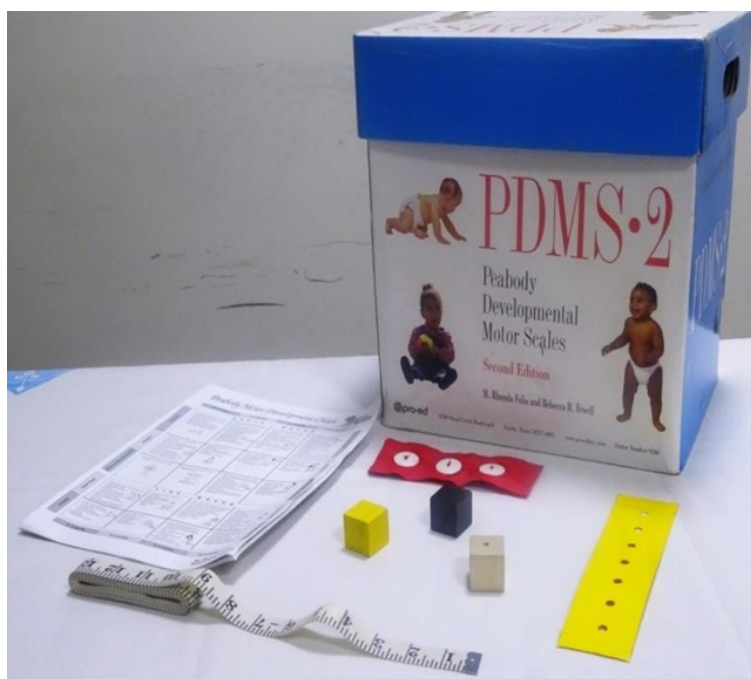


Figure 1. PDMS-2

Grasping

This subtest measures a child's ability to use his or her hands. It begins with the ability to hold an object with one hand and progresses up to actions involving the controlled use of the fingers of both hands to button and unbutton garments.

Visual-motor integration

This subtest measures a child's ability to perform tasks involving eye hand coordination using his or her visual perceptual skills such as reaching and grasping for an object, building with blocks, and copying designs.

Martin Vigorimeter

The Martin Vigorimeter (Fig. 2.) is a device used to assess the spherical grip strength of children which consists of a set of three rubber bulbs of different sizes (diameters of 4 cm, 5 cm, and 6 cms) and a dial that records the strength of spherical grasp. The air pressure within the rubber bulb is recorded in kilo pounds per square centimeter on a manometer via a rubber connection ($1 \text{ kp/cm}^2 = 98.1 \text{ kPa}$). The dial on the manometer has an arrow that rotates and stops at the highest point of pressure exerted and then maintains the readings to allow for accurate recording.



Figure 2. Martin Vigorimeter

Procedure

Children diagnosed as ASD by psychologists with CARS and who met the inclusion criteria were taken as subjects for the study and due informed consent was obtained from their parents or caretakers. Hand dominance was found using Edinburgh Handedness Inventory. According to the guidelines provided in the PDMS-2 manual and depending on the chronological age, items were administered in each sub test and the raw score was calculated. The raw score for each subtest was converted to age equivalent, percentile and standard score. FMQ was obtained from the sum of the standard scores and motor development is ranked as very superior, superior, above average, average, below average, poor and very poor. HGS was quantified with Martin Vigorimeter. The child is made to sit on a suitable chair and upper extremity to be tested is positioned so that shoulder is adducted and neutrally rotated, elbow is flexed at 90 degrees, forearm in neutral and wrist in 30 degrees of extension. The Vigorimeter bulb of suitable size was placed in the palm of the child and the fingers were wrapped around the bulb and

asked to press the bulb as much as possible. Three trials were taken for each hand and best of the three was taken as the final value.

Results

Data was analysed with SPSS version 17.0. Unpaired t test was used to find out the difference in HGS in normal and ASD children by comparing with the normative values of Martin Vigorimeter in Indian population. Pearsons correlation was used to find the relationship between FMS and HGS. The minimum and maximum age of participants of the study was 37 months and 48 months respectively with mean and standard deviation of 42.83 (3.10) (Table1). ASD children were divided into two groups based on their age, from 37 to 42 months and 43 to 48 months for comparison with neurotypical children.

There was a statistically significant difference in HGS between normal and ASD children with $p < 0.05$ in both age groups (Table 2, Fig. 3 and 4). HGS in both age groups have positive correlation with FMS with statistically significant p value < 0.05 in both age groups (Table 3, Fig. 5 and 6).

Table 1. Demographics of Study Participants

Factors		Mean (SD)
Age		42.83 (3.10) months
Gender		Male child: N = 54, Female child: N = 11
37-42 months, N = 36	FMQ	70.86 (8.28)
	Rt HGS	17.66 (2.19)
	Lt HGS	16.0 (2.21)
43-48 months, N = 29	FMQ	68.24 (10.78)
	Rt HGS	19.24 (2.73)
	Lt HGS	17.72 (2.55)

Table 2. Comparison of HGS of ASD children and normal children

Age	Months	Normative value Mean (SD)	ASD Children Mean (SD)	p value
37-42 months	Rt HGS	22.05 (3.37)	17.66 (2.19)	$< 0.001^*$
	Lt HGS	20.20 (3.56)	16.0 (2.21)	$< 0.001^*$
43 – 48 months	Rt HGS	25.71 (3.75)	19.24 (2.73)	$< 0.001^*$
	Lt HGS	24.13 (4.45)	17.72 (2.55)	$< 0.001^*$

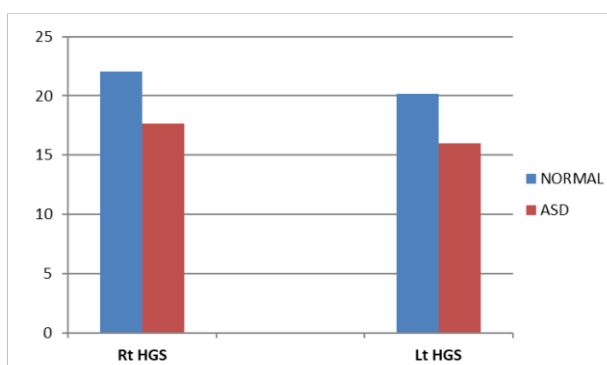


Figure 3. Comparison of HGS between Normal and ASD children – 37-42 months

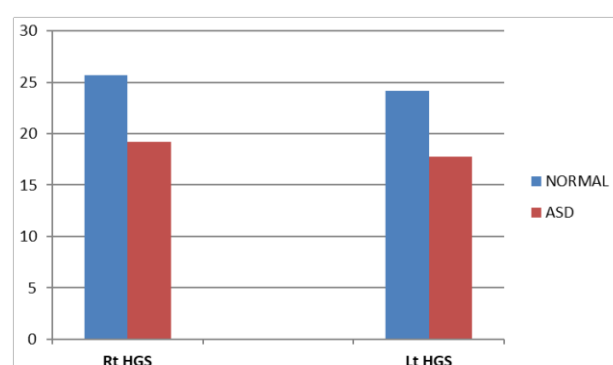


Figure 4. Comparison of HGS between Normal and ASD children – 43-48 months

Table 3. Correlation of HGS and FMS

Age	FMS/HGS	N	Mean (SD)	r value	p value
37-42 months	FMS	36	70.86 (8.28)	0.81	<0.001*
	Rt HGS		17.66 (2.19)		
	Lt HGS		16.0 (2.21)		
43 – 48 months	FMS	29	68.24 (10.78)	0.87	<0.001*
	Rt HGS		19.24 (2.73)		
	Lt HGS		17.72 (2.55)		

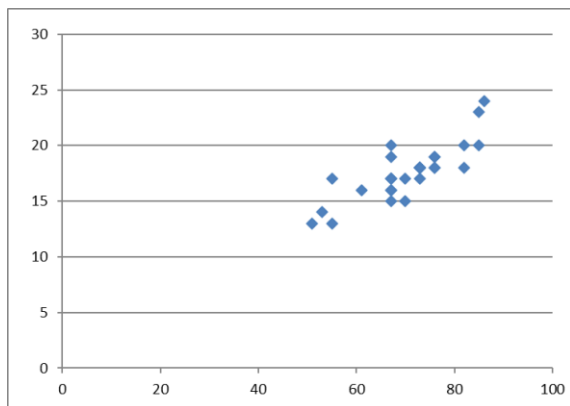


Figure 5. Correlation of FMS and Rt HGS in ASD children – 37-42 months

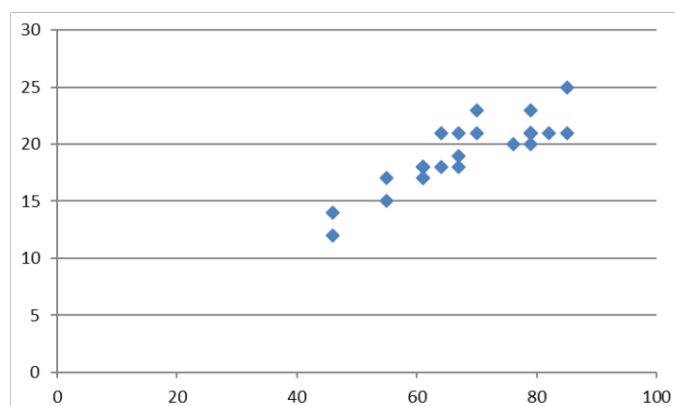


Figure 6. Correlation of FMS and Rt HGS in ASD children – 43-48 months

Discussion

Fine motor skills is the coordination of small muscles and movements usually involving the synchronization of hands and fingers which is the complex level of manual dexterity that humans exhibit controlled by nervous system [26]. Muscle weakness in ASD could be widespread causing subtle balance and coordination deficits resulting in physical limitations and decreased HGS can result in impaired adaptive functioning but the extent of weakness was not clear which demanded the need of this study.

54 male and 11 female children participated in this study with a mean age of 42.83 months (Table 1). All the children were diagnosed to have mild to moderate ASD as quantified by CARS and except 2 children all had right hand dominance. Both the age group of ASD children showed a stronger HGS in the dominant hand than non dominant hand which is similar to the findings of the study done by Mohamed Sherif Sirajudeen et al, [27] in adult population where dominant hand showed stronger grip strength. Although degree of handedness increases by the range of 3-7 years it is mostly fixed by three years as shown by I C McManus et al, [28] which is supported by the maximum score for right in Edinburgh handedness inventory and increased hand grip strength on the dominant hand than non dominant hand. The mean FMQ was found to be 70.86 and 68.24 in both age groups which shows that they have poor performance in grasping and visual motor integration. This result was similar to the finding of Beth provost, [29] who compared the level of gross motor and fine motor development in children with ASD and concluded that ASD children had similar motor profile to those of children with developmental delay.

The mean score of right and left HGS of ASD in both the age group was found to be reduced compared with normative values of age matched controls of Martin Vigorimeter [24] with statistically significant $p < 0.05$ (Table 2). This finding is in concordance with the study done by Janet K Kern David et al, [30] where HGS was assessed with hand held dynamometer in participants aged 2-17 years and results suggested that children with ASD have muscle weakness and HGS was significantly lower than the neurotypical children though weakness in specific age group was not found. The extent and knowledge of reduced HGS as compared with age matched controls in this study may help to ameliorate the grip strength with suitable exercise at an early time.

Functional skills are necessary for activities of daily living, establishing independency and applying immediately in individual's environment based on specific needs. HGS has an indirect effect on the functional activity evident by the study done by Abu dahab et al [31] who examined motor and tactile perceptual skills in high functioning Autism children and showed decreased grip strength and motor speed and concluded that improvement of grip strength may lead to greater independence in functional activities. Motor skills including strength were found to be significantly predictive of handwriting performance than visuospatial abilities and therapies targeting motor control are the best approach to improve handwriting and fine skills in individuals with Autism [32]. Correlation between FMQ and HGS in both age groups showed positive correlation with statistically significant values on both sides which conveys that FMS increases with better HGS

(Table 3). This finding is consistent with a study done by Richard W Bohannon (2019) which showed that Grip strength, dexterity and fine hand use measures correlated moderate to high with one another in children aged 3-13 years [33] but Paula Aivazoglou Priosti et al, [34] showed that there was no significant correlation between grip strength and manual dexterity in the Downs syndrome. Manual dexterity is primarily determined by muscle strength which is evident by studies done on different populations groups. HGS of both hands were positively correlated with the Purdue pegboard in Rheumatoid arthritis [35]. Affected hand showed decreased muscle strength and transferred significantly fewer blocks when manual dexterity was assessed with Box and Block test in Hemiplegic cerebral palsy [36]. Though decrease in grip strength is minimal, subtle changes have an impact on FMS which would affect the adaptive functioning of the child along with other factors. This finding must be taken into account in evaluating and framing goals during therapeutic intervention to attain maximum functional independency.

Limitation

Though Martin Vigorimeter was easy to perform in younger age group, it was found to be difficult in ASD children due to their level of attention and ability to cooperate which could act as confounding factors but efforts were taken to obtain maximum scores.

Conclusion

The result of the study conveys that there is significant weakness in HGS with positive correlation of FMS in ASD children. The result insists on routine assessment of muscle strength and use of Martin Vigorimeter for assessing HGS in ASD children followed by strengthening exercises to improve activities of daily living and attain functional independency.

Adres do korespondencji / Corresponding author

Rajeswari Muthusamy

E-mail: rajeswari@sriramachandra.edu.in

Piśmiennictwo/ References

1. Diagnostic and Statistical manual of mental disorders. Fifth Edition. American Psychiatric association 2013
2. Baxter AJ, Brugha TS, Erskine HE et al, The epidemiology and global burden of autism spectrum disorders. *Psychol Med.* 2015; 45(3): 601-613.
3. Chauhan A, Sahu JK, Jaiswal N et al, Prevalence of Autism spectrum disorder in Indian children: A systematic review and meta-analysis. *Neurol India* 2019; 67: 100-4
4. Ming X, Brimacombe M, Wagner GC. Prevalence of motor impairment in autism spectrum disorders. *Brain Dev.* 2007; 29 (9):565-570.
5. Nancy J. Minshew, KiBum Sung, Bobby L. Jones et al Under development of the postural control system in autism *Neurology* Dec 2004, 63 (11) 2056-061
6. Kindregan D, Gallagher L, Gormley J. Gait deviations in children with autism spectrum disorders: a review. *Autism Res Treat.* 2015; 2015:741480.
7. Provost B, Lopez B, Heimerl S. A Comparison of Motor Delays in Young Children: Autism Spectrum Disorder, Developmental Delay, and Developmental Concerns. *J Autism Dev Disord.* 2006; 37(2):321-328.
8. Stolt, A.M.B, Van Schie H.T, Slaats-Willemse, D.I.E. et al. Grasping Motor Impairments in Autism: Not Action Planning but Movement Execution is Deficient. *J Autism Dev Disord* 2013; 43, 2793-2806.
9. David FJ, Baranek GT, Wiesen C et al, Coordination of precision grip in 2-6 years-old children with autism spectrum disorders compared to children developing typically and children with developmental disabilities. *Front Integr Neurosci.* 2012;6: 122.
10. Daley TC. From symptom recognition to diagnosis: children with autism in urban India. *Soc Sci Med.* 2004;58 (7):1323-1335.
11. Suniti Chakrabarti Early Identification of autism. *Indian Pediatrics* 2009; volume 46:412-414
12. Malhi P, Singhi P. A retrospective study of toddlers with autism spectrum disorder: Clinical and developmental profile. *Annals of Indian Academy of Neurology.* 2014 Jan;17(1):25-29
13. Mhatre D, Bapat D, Udani V. Long-Term Outcomes in Children Diagnosed with Autism Spectrum Disorders in India. *J Autism Dev Disord.* 2016; 46 (3):760-772.
14. Karanth P, Chandhok TS. Impact of early intervention on children with autism spectrum disorders as measured by inclusion and retention in mainstream schools. *Indian J Pediatr.* 2013; 80 (11):911-919.
15. Bhat A, Landa R, Galloway J. Current Perspectives on Motor Functioning in Infants, Children, and Adults With Autism Spectrum Disorders. *Phys Ther.* 2011; 91 (7):1116-1129.
16. Gernsbacher MA, Sauer EA, Geye HM et al, Infant and toddler oral- and manual-motor skills predict later speech fluency in autism. *J Child Psychol Psychiatry.* 2008;49 (1):43-50.
17. Hardan AY, Kilpatrick M, Keshavan MS et al, Motor performance and anatomic magnetic resonance imaging (MRI) of the basal ganglia in autism. *J Child Neurol.* 2003;18 (5):317-324.
18. Richard W Bohannon. Reference Values for Extremity Muscle Strength Obtained by Hand-Held Dynamometry From Adults Aged 20 to 79 Years. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78.
19. Alaniz ML, Galit E, Necesito CI et al, Hand Strength, Handwriting, and Functional Skills in Children With Autism. *Am J Occup Ther.* 2015;69(4)
20. Kern JK, Geier DA, Adams JB, Troutman MR et al, Autism severity and muscle strength: A correlation analysis. *Research in Autism Spectrum Disorders.* 2011 Jul 1;5 (3):1011-5.
21. Dr.Shrikant S. Sant, Dr.Heena Bhatt et al, Association of BMI and Hand grip strength in school children in rural area of Maharashtra in India. *International J. of Healthcare & Biomedical Research, Volume: 1, Issue: 2, January 2013, P: 53-59* 53
22. Desrosiers J, Bravo G, Hébert R et al, Normative data for grip strength of elderly men and women. *Am J Occup Ther.* 1995;49(7):637-644.
23. Robertson A, Deitz J. A description of grip strength in preschool children. *Am J Occup Ther.* 1988; 42(10):647-652
24. Eruva Indira, Rajeswari. M. Correlation of hand grip strength with anthropometric variables and quantifying hand grip strength in children of age 3 - 5.5 years with Martin Vigorimeter in Indian population. *Int J Physiother Res* 2015; 3 (2):1006-1011.
25. Folio R, Fewell R: Peabody Developmental Motor Scales (II). Austin, Pro-Ed Publisher, 2000.
26. Wells, Ken R. "Fine Motor Skills." *The Gale Encyclopedia of Children's Health: Infancy through Adolescence.* Ed. Kristine Krapp and Jeffrey Wilson. Vol. 2. Detroit: Gale, 2006. 756-760. Gale Virtual Reference Library. Web. 28 Oct. 2014.
27. Mohammed Sherif Sirajudeen, Umama Nisar Shah, Padmakumar Somasekharan Pillai et al., Correlation between Grip Strength and Physical Factors in Men. *International Journal of Health and Rehabilitation Sciences* 2012; 1 (2).
28. McManus I. C., G. Sik, D. R. Cole, A et al, The development of handedness in children. *British Journal of Developmental Psychology.* 1988; 6 (3):257-273.
29. Provost B, Heimerl S, Lopez B. Levels of Gross and Fine Motor Development in Young Children with Autism Spectrum Disorder. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2007; 27 (3):21-36.
30. Kern JK, Geier DA, Adams JB et al, Handgrip strength in autism spectrum disorder compared with controls. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 2013 Aug 1; 27 (8):2277-81.
31. Abu-Dahab SM, Skidmore ER, Holm MB et al, Motor and tactile-perceptual skill differences between individuals with high-functioning autism and typically developing individuals ages 5-21. *J Autism Dev Disord.* 2013; 43 (10):2241-2248.
32. Fuentes CT, Mostofsky SH, Bastian AJ. Children with autism show specific handwriting impairments. *Neurology.* 2009;73 (19):1532-1537.
33. Bohannon RW, Wang YC, Noonan C. Relationships between grip strength, dexterity, and fine hand use are attenuated by age in children 3 to 13 years-of-age. *J Phys Ther Sci.* 2019; 31 (4):382-386.
34. Priosti, Paula Aivazoglou, Blascovi-Assis, Grip strength and manual dexterity in Down Syndrome children. *Fisioterapia e Pesquisa* 2013; 20(3), 278-285.
35. Palamar D, Er G, Terlemez R, Ustun I, Can G, Saridogan M. Disease activity, handgrip strengths, and hand dexterity in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Rheumatol.* 2017;36 (10):2201-2208.
36. Tomhave WA, Van Heest AE, Bagley A, James MA. Affected and contralateral hand strength and dexterity measures in children with hemiplegic cerebral palsy. *J Hand Surg Am.* 2015; 40 (5):900-907.