

fizjoterapia polska



POLISH JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY

OFICJALNE PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZJOTERAPII

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE POLISH SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY

NR 1/2021 (21) KWARTALNIK ISSN 1642-0136

Evaluation of the effectiveness of the dynamic taping method in the treatment of injuries in volleyball players

Ocena skuteczności metody plastrowania dynamicznego, w leczeniu urazów u siatkarzy

Physiotherapy tactics after hip joint resurfacing

Taktyka postępowania fizjoterapeutycznego po endoprotezoplastyce powierzchniowej stawu biodrowego

ZAMÓW PRENUMERATĘ!

SUBSCRIBE!

www.fizjoterapiapolska.pl

prenumerata@fizjoterapiapolska.pl



mindray

healthcare within reach

ULTRASONOGRAFIA W FIZJOTERAPII



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

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

MindrayPoland
mindray.com/pl

XEOMIN® – PIERWSZA I JEDYNA TOKSYNA BOTULINOWA ZAREJESTROWANA W LECZENIU PRZEWLEKŁEGO ŚLINOTOKU

Czy wiesz, że nieleczony ślinotok może być powodem:

- Dławienia się
- Maceracji i bólu skóry wokół ust
- Zaburzeń mowy
- Odwodnienia
- Zapalenia płuc

Do najczęstszych przyczyn nadmiernego ślinienia należą:

- Choroba Parkinsona
- Urazy mózgu
- Stwardnienie zanikowe boczne
- Porażenie mózgowe
- Udar

 **XEOMIN®**
Botulinum neurotoxin type A
POMAGA PACJENTOM W OSIĄGANIU CELÓW



**Teraz dzięki łatwym i szybkim
iniekcjom toksyny botulinowej możliwe jest
skuteczne leczenie ślinotoku !**



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

TOKSYNA BOTULINOWA TYPU A XEOMIN® W PROGRAMACH LEKOWYCH

LEK XEOMIN® MOŻE BYĆ STOSOWANY
W RAMACH PROGRAMÓW LEKOWYCH
W NASTĘPUJĄCYCH WSKAZANIACH:

- Poudarowa spastyczność kończyny górnej
- Kręcz karku
- Połowiczny kurcz twarzy
- Kurcz powiek
- Dystonie zadaniowe
(np. kurcz pisarski i kurcze zawodowe)



Leczenie poudarowej spastyczności kończyny górnej
oraz dystonii ogniskowych i połowiczego kurczu twarzy
jest refundowane w ramach programów lekowych B.57. oraz B.28.

Wykaz placówek, w których wykonywane jest leczenie toksyną
botulinową znajduje się na stronie www.spastycznosc.info.pl

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 szyjnej z przewagą komponenty rotacyjnej (kurczowy kręcz 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 połowiczny kurcz 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 kręcz 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-obojczykowo-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 podżuchowych (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 przesączania. **Ostrzeżenia:** Należy zachować ostrożność, aby nie doszło do wstrzyknięcia leku XEOMIN® do naczynia krwionośnego. W leczeniu dystonii szyjnej 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, krwaki, 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 rozprzestrzenieniem 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 połowiczny kurcz twarzy:** Bardzo często: opadanie powieki. Często: zespół suchego oka, niewyraźne widzenie, zaburzenia widzenia, suchość w jamie ustnej, ból w miejscu wstrzyknięcia. **Niezbyt często:** wysypka, ból głowy, porażenie nerwu twarzowego, podwójne widzenie, nasilone łzawienie, zaburzenie połykania, osłabienie mięśni, zmęczenie. **Kurczowy kręcz szyi:** Bardzo często: zaburzenia połykania (z ryzykiem zachłyśnięcia się). Często: ból głowy, stan przedomdleniowy, zawroty głowy, suchość w jamie ustnej, nudności, nadmierne potliwość, ból szyi, osłabienie mięśni, ból mięśni, skurcze mięśni, sztywność mięśni i stawów, ból w miejscu wstrzyknięcia, astenia, infekcje górnych dróg oddechowych. **Niezbyt często:** zaburzenia mowy, dysfonia, duszność, wysypka. **Spastyczność kończyny górnej:** Często: suchość w jamie ustnej. **Niezbyt 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. **Niezbyt 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-129/2021/2

Moc wiedzy dla fizjoterapeutów

Rabaty do 35%

Promocja tylko do 25.04



Ciągle poszerzanie wiedzy jest na stałe wpisane w zawód fizjoterapeuty. Wychodząc naprzeciw potrzebom poszukujących aktualnej, sprawdzonej i kompleksowej wiedzy PZWL Wydawnictwo Lekarskie oferuje ponad 140 tytułów z tej dziedziny. Książki budujące podstawy teorii, jak i rozwijające umiejętności praktyczne towarzyszą fizjoterapeutom na wszystkich etapach rozwoju zawodowego.



**Uzupełnij bibliotekę fizjoterapeuty
O BRAKUJĄCE TYTUŁY I NOWOŚCI!**

Sprawdź na pzwl.pl/podreczniki-fizjoterapia

SKUTECZNE METODY LECZENIA W DOBIE PANDEMII

Pandemia spowodowana COVID-19 to ogromne wyzwanie dla systemu ochrony zdrowia. Obecnie nie tylko w Polsce, ale i w wielu miejscach na świecie, mierzymy się z kryzysem zdrowotnym. Jest to czas, w którym należy szukać skutecznych rozwiązań. Wiele międzynarodowych firm angażuje się przede wszystkim w poszukiwaniu oraz udostępnianie pacjentom innowacyjnych terapii, odpowiadających na istotne wyzwania zdrowotne. Na polskim ryn-

ku również możemy wskazać firmy, które aktywnie poszukują rozwiązań bieżącego kryzysu zdrowotnego. Jedną z nich jest działająca od wielu lat marka RehMedica. Jedną z niewielu, która szybko zareagowała na potrzeby polskiego pacjenta w dobie kryzysu. Nie pozostała obojętna na wyzwania, z jakimi w czasie pandemii mierzy się system ochrony zdrowia i polskie społeczeństwo. Poza podstawową ofertą czyli Programem Rehabilitacja+ i skutecznym produktem, którym jest materac rehabilitacyjny MagneSilver, z którego skorzystało tysiące osób, na co dzień zmagających się z wieloma dolegliwościami, RehMedica zaangażowała się w nowy projekt edukacyjny zwany Program Odporność+. Jako podmiot medyczny, firma czuła się w obowiązku, aby być jeszcze bliżej swoich pacjentów i pomóc w sytuacji bezpośredniego zagrożenia. Jako jedni z nielicznych na rynku RehMedica zaczęła edukować w kwestii naturalnego podniesienia odporności i propagować założenia Programu Odporność+. Wyrobiona dzięki programowi odporność – jest najlepszym gwarantem zdrowia, dobrego samopoczucia, kondycji, uśmiechu, dobrych relacji. To nie przesada, że brak odporności sprzyja rodzeniu się depresji i prowadzi do dysfunkcji społecznych. Jednostki słabiej radzą sobie bez wsparcia. Dlatego Program Odporność+ stawia na rozwinięcie mechanizmów obronnych. Jego holistyczne podejście ma ogromny wpływ w budowaniu naturalnej odporności. Prawidłowe funkcjonowanie układu immunologicznego jest bardzo istotne, ponieważ chroni przed chorobami, a jeśli już zachorujemy, to możemy mieć gwarancję, że nasz organizm szybciej sobie poradzi z infekcją. Program Odporność+ jest bogaty i merytoryczny, gdyż specjaliści RehMedica patrzą na odporność pod wieloma aspektami. Podstawą programu jest systematyczne korzystanie z leczniczego pola magnetycznego, które jak udowodniono w wielu publikacjach naukowych, ma pozytywne działanie w budowaniu odporności. Pandemia spowodowana COVID-19 nasiliła występowanie chorób, które wcześniej nie były spotykane na taką skalę. Dlatego RehMedica w ramach swojego programu współpracuje z poradnią dietetyczną, psychologiczną i fizjoterapeutyczną. Na co dzień wspiera swoimi działaniami uczestników programu.

Zadajemy sobie pytanie – czy pomiędzy zdrowiem, a tym co spożywamy istnieje zależność? Odpowiedź brzmi: oczywiście, że tak. Odpowiednia dieta wzmacnia odporność organizmu i zdecydowanie poprawia samopoczucie. Równocześnie uświadamiamy Państwu, jaki negatywny wpływ na odporność mają tak zwane złe nawyki, np. mała ilość snu, alkohol czy inne używki, a także brak ruchu. Mając świadomość, że wysoka odporność może ułatwić lub nawet uchronić przed infekcjami, dietetyk współpracujący z Programem Odporność+ przygotował odpowiednio wyselekcjonowany pakiet suplementów diety. Każdy uczestnik Programu Odporność+ otrzymuje zestaw takich suplementów z odpowiednimi zaleceniami i indywidualnie opracowaną dietą uwzględniającą inne jednostki chorobowe, z którymi boryka się dany pacjent. Zależność pomiędzy odpornością a psychiką – to drugi ważny czynnik. W ramach Programu Odporność+, RehMedica rozpoczęła współpracę z psychologiem, który na co dzień wspiera swoimi działaniami. Podczas, gdy obecnie na



ku również możemy wskazać firmy, które aktywnie poszukują rozwiązań bieżącego kryzysu zdrowotnego. Jedną z nich jest działająca od wielu lat marka RehMedica. Jedną z niewielu, która szybko zareagowała na potrzeby polskiego pacjenta w dobie kryzysu. Nie pozostała obojętna na wyzwania, z jakimi w czasie pandemii mierzy się system ochrony zdrowia i polskie społeczeństwo. Poza podstawową ofertą czyli Programem Rehabilitacja+ i skutecznym produktem, którym jest materac rehabilitacyjny MagneSilver, z którego skorzystało tysiące osób, na co dzień zmagających się z wieloma dolegliwościami, RehMedica zaangażowała się w nowy projekt edukacyjny zwany Program Odporność+. Jako podmiot medyczny, firma czuła się w obowiązku, aby być jeszcze bliżej swoich pacjentów i pomóc w sytuacji bezpośredniego zagrożenia. Jako jedni z nielicznych na rynku RehMedica zaczęła edukować w kwestii naturalnego podniesienia odporności i propagować założenia Programu Odporność+. Wyrobiona dzięki programowi odporność – jest najlepszym gwarantem zdrowia, dobrego samopoczucia,

wizytę do psychologa (nawet prywatną) czeka się nawet do kilku miesięcy takie wsparcie jest nieocenione. Dobrostan psychiczny pacjenta pozwala również na uzyskanie szybszych efektów w leczeniu różnych chorób.

Program Odporność+ stawia równocześnie na aktywność fizyczną. Badania wskazują na poprawę odporności u osób prowadzących aktywny tryb życia, w porównaniu do osób spędzających większość czasu w pozycji siedzącej. Regularna i umiarkowana aktywność fizyczna zmniejsza ryzyko infekcji, a także zapobiega rozwojowi chorób przewlekłych. Fizjoterapeuta, który jest do dyspozycji uczestników Programu Odporność+ stawia na nowoczesne narzędzia, ćwiczenia na materacu rehabilitacyjnym MagneSilver. Efekty są znacznie szybsze, niż w przypadku ćwiczenia na zwykłej macie lub kocu. Osoby systematycznie ćwiczące na materacu rehabilitacyjnym MagneSilver czują satysfakcję, poprawę samopoczucia i zmniejszenie uciążliwych dolegliwości. Dlatego warto ćwiczyć codziennie i wybierać ogólnie mówiąc zdrowy styl życia.

Materac MagneSilver poprawia jakość snu. Jak wiadomo sen jest kluczowym czynnikiem mającym wpływ na nasze zdrowie. Brak snu lub jego zła jakość, w dłuższej perspektywie, prowadzi do przemęczenia, stresu, a w konsekwencji do wielu chorób (m.in. otyłości, cukrzycy typu 2, nadciśnienia tętniczego).

Własna odporność, którą można wzmacniać – to nasza pierwsza linia obrony, tak wskazują lekarze współpracujący w ramach programu.

Programy RehMedica to również profesjonalny turnus rehabilitacyjny. Ośrodek Rehabilitacji Leczniczej w Łęczkach odnosi sukcesy w przywracaniu pacjentom zdrowia, dlatego że mocno stawia na odpowiednie warunki rehabilitacyjne i stałe wsparcie fachowej kadry. Pacjenci odzyskują wiarę we własne możliwości, widzą, jak poprawia się ich kondycja, jak wracają siły i zdrowie. Turnusy rehabilitacyjne odbywają się w profesjonalnym Ośrodku Rehabilitacji Leczniczej RehMedica przy Hotelu Łęczeczki. To tu każdy pacjent czuje, że jest najważniejszy i odbywa konkretną terapię. Pacjenci otrzymują plany i indywidualny dobór ćwiczeń. Czują, że nie są pozostawieni samym sobie. Z własną wiarą, popartą pierwszymi efektami rehabilitacji, faktycznie odzyskują zdrowie! Efektowna terapia prowadzi w takich warunkach do regeneracji uszkodzonych struktur.

Podczas intensywnego turnusu rehabilitacyjnego, pacjent oprócz oczywistych zabiegów fizjoterapeutycznych (np. masaże, krioterapia, sollux, elektrostymulacja, ultradźwięki, terapia TR, fala uderzeniowa) otrzymuje również ogromną dawkę wiedzy. RehMedica stawia na edukację, dlatego każdego dnia podczas turnusu odbywają się panele dydaktyczne na ważne tematy zdrowotne m.in. „Witamina D kluczem do zdrowia” czy „Odporność bierze się z jelit”.

PROFESJONALNY TURNUS REHABILITACYJNY. OŚRODEK REHABILITACJI LECZNICZEJ PRZY HOTELU ŁĘZECZKI.



Program Odporność+ jest zdecydowanie dla osób świadomych, które cenią sobie holistyczne podejście do zdrowia. Nasz program zakłada, że zdrowie wynika z harmonijnej pracy organizmu dzięki czynnikom takim jak: odżywcza dieta, codzienny ruch, regenerujący sen, radzenie sobie ze stresem, dobre relacje z innymi i samym sobą oraz życie w zgodzie z naturą. Podstawą do działania jest samozaparcie pacjenta, jego pewność, że chce zmienić swoje życie. My pomagamy i wspieramy wielopłaszczyznowo.

Jeżeli myślicie tak samo, to ten program jest dla Państwa.

 REHMEDICA

 PROGRAM
REHABILITACJA+

 PROGRAM
Odporność+

Startuj z najlepszymi

Aparatura dla:

- Medycyny sportowej
- Fizjoterapii
- Rehabilitacji



METRUM CRYOFLEX wspiera kondycję Narodowej Kadry Skoczków Narciarskich

dostarczając sprzęt do fizjoterapii.



Partner PZN

Dzień 9 lipca 2020 roku był dla METRUM CRYOFLEX wyjątkowy, ponieważ właśnie w tym dniu firma została partnerem Polskiego Związku Narciarskiego. Dla polskiej marki, od ponad 29 lat produkującej nowoczesny sprzęt do rehabilitacji i fizjoterapii, była to duża nobilitacja, ale też dodatkowa motywacja do dalszego rozwoju.

Cała załoga METRUM CRYOFLEX od zawsze trzymała kciuki za Narodową Kadrę Skoczków Narciarskich, a od lipca 2020 roku może wspierać ich również sprzętowo.

Skoczkowie polskiej kadry są pod doskonałą opieką profesjonalnego sztabu, który codziennie dba o ich dobrą kondycję i zdrowie. METRUM CRYOFLEX poprzez podpisaną umowę stało się częścią tego medalowego zespołu, a dostarczony przez nich sprzęt pomaga w regeneracji skoczków po obciążających treningach i zawodach, umożliwiając szybki powrót do formy.

Fizjoterapia jest nieodzownym składnikiem sukcesu we współczesnym sporcie, ponieważ przed sportowcami stawia się coraz wyższe wymagania. Muszą oni walczyć nie tylko z rywalami, ale także z wydajnością własnego organizmu. Z pomocą przychodzą nowoczesne urządzenia do fizjoterapii i rehabilitacji, które dają wytchnienie zmęczonym mięśniom, przyspieszając ich regenerację i likwidując bóle.

Oferta METRUM CRYOFLEX obejmuje aparaty do fizjoterapii i rehabilitacji, m.in.:

- aparaty do terapii skojarzonej (elektroterapia + ultradźwięki),
- aparaty do kriostymulacji miejscowej,
- aparaty do presoterapii (drenaż limfatyczny),
- aparaty do terapii ultradźwiękami,
- aparaty do elektroterapii,
- aparaty do laseroterapii,
- aparaty do terapii falą uderzeniową,
- aparaty do terapii wibracyjnej.



Pełna oferta:



ULTRASONOGRAFIA

W FIZJOTERAPII



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

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

MindrayPoland
mindray.com/pl

The Effects of Shockwave Therapy Combined with Neural Mobilization on Adolescents with Idiopathic Scoliosis

Efekty terapii falami uderzeniowymi w połączeniu z mobilizacją neuronów u nastolatków ze skoliozą idiopatyczną

**Sallam Ali Shoura Sallam^{1(A,D,E,F)}, Amir Mohamed Saleh^{2(A,B,C,D,E,F)},
Hesham Mohamed Abdel Raheem^{2(A,E,F)}, Wael M. Wagdy^{3(A,B,C,D,E,F)},
Ahmed Ebrahim Ahmed Elerian^{2(A,B,C,D,E,F)}**

¹Basic Science Department, Faculty of Physical Therapy, South Valley University, Qena, Egypt

²Basic Science Department, Faculty of Physical Therapy, Cairo University, Cairo, Egypt

³Department of Radiodiagnosis, Faculty of Medicine, South Valley University, Qena, Egypt

Abstract

Purpose. To examine the effects of Extracorporeal Shockwave Therapy (ESWT) combined with neural mobilization in Adolescents with Idiopathic Scoliosis (AIS). **Study Design.** Randomized Controlled Experimental design. **Methods.** Forty-five patients were assigned randomly into three equal groups; their ages were between 10 to 18 years and Cobb degrees from 15 to 30°. Group (A): received a physiotherapeutic scoliosis-specific exercises (PSSE). Group (B): received PSSE in addition to ESWT. Group (C): received treatment program as in group (B) combined with neural mobilization program. The Cobb angle, Angle of Trunk Rotation and the functional ability were investigated by x-ray, scoliometer device, and the Arabic version of the scoliosis research society-22r (SRS-22r) questionnaire respectively, at the beginning and at the end of the treatment program. **Results.** there was significant decrease of both ATR and cobb angles at post treatment in compare to pre-treatment in all groups (P -value < 0.001). Also, there was a significant difference of the mean values of the "post" test between (group A versus C only) for both ATR and cobb angle ($P = 0.01$ & 0.003 respectively) and this significant decrease in favor of group (C) than other groups. However, for SRS-22r scores, there was no significant difference of the mean values of the "post" test among groups ($P = 0.85$). **Conclusion.** Adding ESWT combined with neural mobilization program to PSSE in management of AIS have significant improvements in cobb angle and Angle of Trunk Rotation.

Key words:

scoliosis, shockwave therapy, neural mobilization

Streszczenie

Cel. Zbadanie efektów ESWT w połączeniu z mobilizacją neuronów u nastolatków ze skoliozą idiopatyczną (AIS). **Projekt badania.** Randomizowany kontrolowany projekt eksperymentalny. **Metody.** Czterdziestu pięciu pacjentów przydzielono losowo do trzech równych grup; ich wiek wynosił od 10 do 18 lat, a stopnie wg skali Cobba od 15 do 30°. Grupa (A): była poddawana fizjoterapeutycznym ćwiczeniom specyficznym dla skoliozy (PSSE). Grupa (B): oprócz ESWT była poddawana PSSE. Grupa (C): była poddawana programowi leczenia takiemu jak zastosowano w grupie (B) w połączeniu z programem mobilizacji nerwów. Kąt wg skali Cobba, kąt obrotu tułowia i zdolność funkcjonalną badano za pomocą RTG, skoliometru i arabskiej wersji kwestionariusza towarzystwa badawczego skoliozy-22r (SRS-22r), odpowiednio, na początku i na końcu programu leczenia. **Wyniki.** Zaobserwowano znaczący spadek kąta ATR i kątów wg skali Cobba po leczeniu w porównaniu z sytuacją przed leczeniem we wszystkich grupach (wartość $p < 0,001$). Wystąpiła również istotna różnica średnich wartości po leczeniu (grupa A w porównaniu z C) zarówno dla kąta ATR, jak i kąta wg skali Cobba (odpowiednio $P = 0,01$ i $0,003$) i znaczący spadek na korzyść grupy (C) w porównaniu do innych grup. Jednak dla wyników SRS-22r nie zaobserwowano istotnej różnicy średnich wartości po leczeniu między grupami ($P = 0,85$). **Wniosek.** Wprowadzenie terapii ESWT w połączeniu z programem mobilizacji neuronów do PSSE w leczeniu AIS spowodowało znaczną poprawę kąta wg skali Cobba i kąta obrotu tułowia.

Słowa kluczowe

skolioza, terapia falami uderzeniowymi, mobilizacja nerwów

Introduction

Adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is a complex 3-dimensional deformity of the trunk in which the lateral curvature of the spine is 10° or more in persons aged 10 to 18 years which is not a result of an underlying condition. Although the etiology of AIS remains unclear, the main causes may include genetic predisposition, connective tissue disturbances, and skeletal, muscular and neurological abnormalities during growth. The major negative consequences of scoliosis usually manifest once the curve exceeds 30° [1, 2, 3].

The results of support the thought of a functional tethering of the spinal cord in patients with AIS, which propose that the development and progression of AIS originates from vertebral column overgrowth due to maladaptation of the spine to the subclinical tether of a relatively short spinal cord [4]. However, other researchers reported that in severe adolescent idiopathic scoliosis compared with normal subjects, the thoracic vertebral column is significantly longer without detectable change in spinal cord length evaluated as cord-to-vertebral length ratios [5, 6].

Although the application of extracorporeal shockwave therapy (ESWT) seems to have a beneficial effect in many musculoskeletal disorders, few studies have examined the effect of ESWT on the 3D deformity in patients with AIS [7, 8]. Moreover, physiotherapeutic scoliosis-specific exercises (PSSE) have been found to be effective in the correction and stabilization of curves in patients with AIS [9]. Yet, the difference among PSSEs and other therapeutic modalities as ESWT has not been accurately studied, and combination of a few sessions of ESWT and application of an exercise program to mobilize the nervous system, especially the spinal cord, should be tested clinically in patients with AIS [8, 10].

So, the aim of this study was to explore the effects of ESWT combined with neural mobilization in management of AIS according to the best methodological and management criteria defined in the literature, proposing a conservative treatment plan for management of those patients.

Materials and method

Study design

A Randomized Controlled Trial. The study was designed as randomized, pre-post-test, controlled trial. Approval with the number of P.T.REC\012\001927 for the study was obtained from the research ethical committee of Faculty of Physical Therapy, Cairo University. The study was followed the Guidelines of Declaration of Helsinki on the conduct of human research. The study was conducted between November 2019 and June 2020.

Participants

Before the study, Parent or legal guardian permission for child's participation in research was obtained. Forty-five subjects with AIS from both genders participated in this study, their age was between 10 and 18 years with Cobb angle from 15 to 30 degrees. Any patient with scoliosis secondary to syndromic, neuromuscular, or congenital causes, as well as patients with leg-length discrepancies > 1 cm, sciatica, infection, or previous spinal surgery as well as patients received physical therapy program in the last three months were excluded.

The forty-five Patients were assigned randomly into three equal groups. Group (A) that include Fifteen patients with AIS and received PSSE according to the functional individual therapy of scoliosis (FITS) method, and Group (B) that include Fifteen patients with AIS and received PSSE as in Group (A), in addition to ESWT, while Group (C) that involved Fifteen patients with AIS received PSSE as in Group (A), in addition to ESWT combined with neural mobilization program (combined effect).

Randomization

A random numbers sequence from one to 45 by the simple randomization method. After recruitment of participants, an assistant revealed group allocation (groups A, B, C) to the investigator, opening the sequentially numbered opaque sealed envelopes that were used for allocation concealment. The intervention for all groups was delivered by the same investigator, who has completed a certified course in scoliosis management.

Interventions

Physiotherapeutic scoliosis-specific exercises (PSSE)

All patients in the three groups received PSSE program two sessions/ week for twelve consecutive weeks following the FITS method, as one of the most recent and effective schools of physiotherapeutic scoliosis-specific exercises. It was performed as an outpatient program two times a week for 45 minutes for all groups. The FITS program includes three main phases of correction: Stage I: physical examination of the flexibility of the scoliotic spine in functional positions and patient education to help the patient become aware of their deformity. Stage II: sensory motor balance training, localization and elimination of myofascial tension, which restricts three-plane corrective movements to prepare for curve correction. Stage III: 3D correction, provision, and maintenance of corrective patterns in functional positions [11, 12].

The most relevant FITS exercises were sensory motor balance training to improve neural control over the muscle's function, mobilization and myofascial techniques to reduce myofascial restrictions, 3D correction breathing to facilitate derotation movement and improve breathing mechanism, active correction patterns, neuromuscular re-education, and auto-correction in activities of daily living [10, 11].

Extracorporeal shockwave therapy (ESWT)

The ESWT was applied for patients in group (B) and (C) only, while the patient was in an inclined prone kneeling with the shoulders flexed and abducted and the head rested on the hands [8], the treatment was applied directly paravertebral on both sides of the vertebral column (never directly on the spinous processes) with the apical area of scoliosis is the focus of treatment (mainly on the concave side). Ultrasonic gel was applied to the treatment area as a coupling medium. The treatment protocol was selected according to previous literature [7], with Applicator head size: 12–15 mm was used, Pressure: up to two bars (the treatment started with the least intensity) and Frequency: Up to 10 Hz with number of shocks: 2,000 shocks per session. A total of eight sessions were applied one session each ten days for twelve consecutive weeks.

Neural mobilization techniques

A mechanical, electrical and chemical continuity exists in the nervous system. This was the base of neurodynamic tests and interventions, where, the position of one body part will affect neural responses in other parts [13]. In this study, the following neural mobilization techniques were used for group (C) only for twelve consecutive weeks.:

1. Wringing technique: This technique looks like wringing out a wet towel, with the knees flexed and moving from side to side, a gentle wringing effect was placed on the spinal cord, turning the head, tucking the chin and depressing the shoulder can place more tension on the nervous system.
2. Bob Johnson technique 'Total slump': The total slump provides stretching force to the upper and lower spinal parts. the patient begins with sitting upright on toes, slump by flexing the neck, thorax, and low back. Then the patient stand keeping head and trunk flexed as much as possible and the overpressure on the spine then released and the patient actively extend the back.
3. "Kick head off" technique: With the patient sitting upright on the edge of bed, the patient holds the knee joint on one side by extending it, apply pressure to the spine by flexing the neck. Then dorsiflex the ankle and then extend the knee as much as possible. Then, the pressure on the spine is released.
4. Wall walking technique: With the patient in supine lying, the legs bent 90 degrees and both feet rested on the wall. Then, have the patient move the knees to a straight position by extending them. After that, ask the patient to move closer to the wall to achieve more straight leg raise.
5. Rollover technique: With the patient in crock lying position, the patient twist by pulling both legs toward the head and keeping the knees straight as possible and raising the lower back. Further mobilization can be performed by leg movements. The stretch force for these techniques was held for 15 to 20 seconds, released, and then repeated several times. After the therapist had performed several treatments and learned the tissue response, the patient was taught self-stretching [13, 14].

Outcome measures

All groups were similar at baseline ($p > 0.05$) regarding age and all outcome measures (tables 1-4). All patients were evaluated at the beginning of treatment program and at the end of twelve consecutive weeks.

1. Measurement of Angle of trunk rotation: Scoliometer was used to measure the angle of trunk rotation through a standard procedure during the Adam's forward bending test as a valuable screening and follow up tool of scoliotic patients, the measurements were performed three times, the average of the three trials was recorded [8, 15].
2. Cobb angle measurement by X-ray: Measuring Cobb's angle in a standing spinal radiograph before and after the treatment program was used to evaluate AIS. All radiographic measurements were calculated from the existing spinal radiographs by using picture archiving and communication systems software [16].
3. The Scoliosis Research Society-22r Questionnaire (SRS-22r Questionnaire): The Arabic Version of the Scoliosis Research Society-22r Questionnaire was used before and after the treatment program. It is an internationally valid and reliable questionnaire that aid clinicians and researchers in examination of scoliosis and is used to assess function/activity, pain, self-image, and mental health of patients with scoliosis [17].

Statistical methods

Statistical analysis was performed using SPSS for windows, version 24 (SPSS, Inc., Chicago, IL). Shapiro-Wilk test revealed that the data was normally distributed for all study dependent variables. Accordingly, 3×2 mixed design MANOVA was used to compare the three dependent variables at different tested groups and measuring periods. The alpha level was set at 0.05.

Results/Findings

All three groups had an equal number of patients ($n = 15$), and all recruited patients completed the study.

Table 1. summarizes the baseline demographics statistics of the participants. there was no significant difference between the three groups in the mean age, weight, height, and BMI ($p > 0.05$).

Table 1. Comparison of the mean age, weight, height, and BMI of the three groups (A, B, and C)

	Group A Group B	Group C p-value		F- value	p-value	Significance
Age [years]	14.13 ± 2.07	14.2 ± 1.86	14.13 ± 1.85	0.15	0.86	NS
Weight [kg]	49.13 ± 8.73	49.5 ± 9.18	49.73 ± 10.06	0.29	0.74	NS
Height [m]	1.56 ± 0.084	1.56 ± 0.093	1.55 ± 0.082	0.44	0.64	NS
BMI [kg/m ²]	19.795 ± 2.14	20.08 ± 1.94	20.4 ± 2.65	0.77	0.46	NS

SD: standard deviation, p value: probability value, NS: non significant

The angle of trunk rotation (ATR)

Comparison of the mean ± SD values of ATR in the "pre" and "post" tests in all three groups were shown in table (2). Multiple pairwise comparison (Post hoc) tests revealed that there was significant decrease in ATR at post treatment in compare to pre-treatment for all groups (P -value < 0.001). Considering the effect of the tested group on ATR, Multiple pairwise comparison tests (Post hoc tests) revealed that the

mean values of the "pre" test among groups showed no significant differences with ($F_{(2,42)} = 0.03$, $P = 0.97$, $np2 = 0.001$, power = 0.05). Multiple pairwise comparison tests (Post hoc tests) revealed that there was non-significant difference of the mean values of the "post" test between (group A versus B), and (group B versus C), While there was significant difference of the mean values of the "post" test between (group A versus C), in favor of group (C) than other groups table 2.

Table 2. Descriptive statistics and 3×2 mixed design MANOVA for ATR at different measuring periods among different groups

ATR	Group A (Mean ± SD)	Group B (Mean ± SD)	Group C (Mean ± SD)
Pre	12.53 ± 2.17	12.73 ± 2.5	12.6 ± 2.35
Post	9.47 ± 2.13	8.27 ± 2.05	7.2 ± 1.93
Multiple pairwise comparisons between treatment values for ATR at different groups			
Pre Vs. post	Group A	Group B	Group C
Df	1,129.5	1.28	1.28
F	15.254	28.3	47
p-value	0.001*	0.000*	0.000*
Partial Eta Squared	0.353	0.503	0.63
Power	0.97	0.999	1
Multiple pairwise comparison tests (Post hoc tests) for the ATR among different groups at different measuring periods			
	Group A Vs. group B	Group A Vs. group C	Group B Vs. group C
Pre		0.97	
Post	0.25	0.01*	0.34

*Significant at alpha level < 0.05

The degree of Cobb angle

Comparison of the mean ± SD values of cobb angle in the "pre" and "post" tests in all three groups were shown in table 3. Multiple pairwise comparison (Post hoc) tests revealed that there was significant decrease in of cobb angle at post treatment in compare to pre-treatment for all groups (P-value < 0.001*). Considering the effect of the tested group on cobb angle, Multiple pairwise comparison (Post hoc) tests revealed that

the mean values of the "pre" test among groups showed no significant differences with ($F_{(2,42)} = 0.024$, $P = 0.98$, $np2 = 0.001$, power = 0.05). As well as, multiple pairwise comparison tests revealed that there was no significant difference of the mean values of the "post" test among (group A versus B) and (group B versus C) and significant decrease in cobb angle for (group A versus C), in favor of group (C) than other groups as seen in table 3.

Table 3. Descriptive statistics and 3×2 mixed design MANOVA for cobb angle at different measuring periods among different groups

Cobb angle	Group A (Mean ± SD)	Group B (Mean ± SD)	Group C (Mean ± SD)
Pre	25.73 ± 2.46	25.93 ± 2.94	25.87 ± 2.26
Post	20.33 ± 2.74	18.13 ± 3.3	16.53 ± 2.77
Multiple pairwise comparisons between treatment values for Cobb angle at different groups			
Pre Vs. post	Group A	Group B	Group C
Df	1,190	1,28	1,28
F	32	46.5	102
p-value	0.000*	0.000*	0.000*
Partial Eta Squared	0.54	0.62	0.79
Power	1	1	1
Multiple pairwise comparison tests (Post hoc tests) for the Cobb angle among different groups at different measuring periods			
	Group A Vs. group B	Group A Vs. group C	Group B Vs. group C
Pre		0.98	
Post	0.16	0.003*	0.31

*Significant at alpha level < 0.05

The level of functional ability (SRS-22r)

Comparison of the mean $\pm$ SD values of SRS-22r in the "pre" and "post" tests in all three groups were shown in table 4. Multiple pairwise comparison (Post hoc) tests revealed that

there was non-significant change in SRS-22r scores at post treatment in compare to pre-treatment for groups (A, B & C) (P-value = 0.1, 0.13, 0.16 respectively).

Table 4. Descriptive statistics and 3 $\times$ 2 mixed design MANOVA for SRS-22r at different measuring periods among different groups

SRS-22r	Group A (Mean $\pm$ SD)	Group B (Mean $\pm$ SD)	Group C (Mean $\pm$ SD)
Pre	3.34 $\pm$ 0.45	3.3 $\pm$ 0.038	3.36 $\pm$ 0.42
Post	3.45 $\pm$ 0.46	3.43 $\pm$ 0.37	3.51 $\pm$ 0.41
Multiple pairwise comparisons between treatment values for SRS-22r at different groups			
Pre Vs. post	Group A	Group B	Group C
Df	1,28	1,28	1,28
F	0.4	0.7	1
p-value	0.5	0.4	0.3
Partial Eta Squared	0.015	0.025	0.04
Power	0.1	0.13	0.16
Multiple pairwise comparison tests (Post hoc tests) for the SRS-22r among different groups at different measuring periods			
	Group A Vs. group B	Group A Vs. group C	Group B Vs. group C
Pre		0.96	
Post		0.85	

*Significant at alpha level < 0.05

Considering the effect of the tested group on SRS-22r scores, Multiple pairwise comparison (Post hoc) tests revealed that the mean values of the "pre" test among groups showed no significant differences with ($F_{(2,42)} = 0.5$, $P = 0.96$, $np2 = 0.002$, power = 0.06). As well as, multiple pairwise comparison tests (Post hoc tests) revealed that there were no significant differences of the mean values of the "post" test among groups with ($F_{(2,42)} = 0.16$, $P = 0.85$, $np2 = 0.008$, power = 0.07).

Discussion

The present study was the first to compare the effectiveness of shock wave therapy combined with neural mobilization with standard intervention in management of AIS. Participants were assigned randomly to three groups. Also, the same experienced physiotherapist provides all interventions for all groups. According to the data analysis in the current study, the results of combined effect of ESWT and neural mobilization revealed that there was a significant improvement in the values of cobb angle and ATR (36.1% and 42.85%) for group (C), while the percentage of improvement was much lower in the values of cobb angle and ATR after treatment for group A (20.98% and 24.42% respectively) and for group B (30.08% and 35.03% respectively).

An explanation for this change is the neuro-osseous mismatching of growth, the combined shock wave with neural mobilization techniques tried to solve this issue, by improving the overall flexibility of the spine and resolving what is previously called "functional tethering of the spinal cord" [6,8]. The hypothesis of asynchronous neuro-osseous

growth is a neurodevelopmental concept, it proposes that a relatively short spinal cord leads to hypokyphosis in the thoracic area that in turn causes curve initiation with or without progression of the scoliosis [18,19]. So, the hypothesis cited that ESWT together with neural mobilization exercises produce non-significant change on AIS participants was rejected. Although, there is no one to one-degree correlation between cobb angle and ATR, both of them reflect the severity of scoliosis. Both of them showed improvement in this study before and after treatment in all groups, unlike the third variable (SRS-22r questionnaire) which remain non-significant before and after treatment for all groups.

Our study results come in agreement with Weiss, (2017) who reported that his study results showed improvement in the finger to floor distance and the cobb angle after ESWT of AIS. Where, the effects of repeated ESWT were investigated on the clinical signs of a patient with scoliosis. The average finger to floor distances before and after the treatment were 22.6 cm and 15.6 cm, respectively, and the average angles of trunk rotation were 13° and 10.2°, respectively before and after the intervention. Thus, the deformity of AIS was reduced by using extracorporeal shockwave therapy [8].

In the current study, the significant difference between group A and B on one side and group C (the combined effect) on other side post treatment in cobb angle and ATR in favor of group C may also be attributed to stretch of viscous and plastic elements of the soft tissue which deformed by shortening in concave side of scoliotic curve and lengthening in the convex aspect [20].

Another important point in AIS is muscle imbalance, appropriate recruitment patterns of muscles require a free working and moving of neural and muscular elements which are considered vital for normal spine orientation and refinement of spinal motion. In scoliosis, muscles are weak on both sides of the scoliotic curve; thus unlike, the old thoughts for treating scoliosis by stretching the concave side and strengthening the convex side, treatment is better to match bilateral muscle weakness, therefore training of the scoliosis patients to promote symmetry in neutral spine [20, 21].

The improvement could also be attributed to task familiarity or increased postural awareness, or due to direct activation of cognitive motor learning strategy, leading to improved spine kinesthetic senses. As reported in previous literature, the risk of progression among scoliotic patients varies, the younger the age, the larger the curve and the more skeletally immature spine, the higher the risk of progression. So that, early interventions using conservative treatment methods even for mild curves is better than the old way of thinking “wait and see”, but instead “treat and see” [22, 23].

On the other hand, the insignificant difference for the SRS-22r questionnaire before and after treatment for all groups, may be due to that most of the AIS patients don't have significant functionally limiting pain, and it is unfair to set treatment goals related to pain and function for this age group. Also,

SOSORT reported that many of the scoliotic patients in the growing age groups may be accidentally discovered without any complaints of pain or functional restrictions [1].

However, the study had some limitations: first one is the effect of the subject's daily lives. The second one was the restricted age range of our subjects was (10–18 years) as well as the degree of Cobb angles. Also the effect of another interventions effect was excluded in the present study, so additional studies should be performed to investigate the effect of adding Shock wave therapy combined with neural mobilization to the physical therapy program for scoliotic patients with different degrees of Cobb angles and different age groups, and in comparison, to other interventions as brace treatment.

Conclusion

Adding ESWT combined with neural mobilization program to PSSE for AIS have significant improvements in Cobb angle and ATR with no significant changes in the SRS-22r scores.

Adres do korespondencji / Corresponding author

Sallam Ali Shoura Sallam

E-mail: sallampt@svu.edu.eg

Piśmiennictwo/ References

1. Du C, Yu J, Zhang J, Jiang J, et al. Relevant areas of functioning in people with adolescent Idiopathic scoliosis on the international classification of Functioning, disability and health: the patients' perspective. *J. Rehabil. Med.* 2016; 48: 806–814.
2. Dunn J, Henrikson NB, Morrison CC, Blasi PR, et al. Screening for Adolescent Idiopathic Scoliosis Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA* 2018; 319(2):173–187.
3. Guo X, Chau W-W, Chan YL, Cheng J-CY, et al. Relative anterior spinal overgrowth in adolescent idiopathic scoliosis -result of disproportionate endochondral membranous bone growth? Summary of an electronic focus group debate of the IBSE. *Eur. Spine J.* 2005; 14:862–873.
4. Weiss HR, Seibel S, Moramarco M. Adolescent Idiopathic Scoliosis: Etiological concepts and implication for treatment. *OA Musculoskeletal Medicine* 2013; 1(3):21.
5. Chu WC, Lam WW, Chan Y, Ng BK, et al. Relative shortening and functional tethering of spinal cord in adolescent idiopathic scoliosis? Study with multiplanar reformat magnetic resonance imaging and somatosensory evoked potential. *Spine* 2006; 31(1): 19–25.
6. Deng M, Hui SC, Yu FW, Lam T, et al. MRI-based morphological evidence of spinal cord tethering predicts curve progression in adolescent idiopathic scoliosis. *the Spine* 2015; 15: 1391–1401.
7. Bellow JW, Michlovitz SL, Nolan Jr. Modalities for Therapeutic Intervention. Philadelphia 2016; 478–485.
8. Weiss HR. Application of extracorporeal shockwaves in the treatment of scoliosis: a case report. *J. Phys. Ther. Sci.* 2017; 29: 946–949.
9. Anwer S, Alghadir A, Shaphe MD, Anwar D. Effects of Exercise on Spinal Deformities and Quality of Life in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis. Review article. *BioMed Research International*. 2015; Article ID 123848: 15.
10. Berdishevsky H, Lebel VA, Bettany-Saltikov J, Rigo M, et al. Physiotherapy scoliosis-specific exercises – a comprehensive review of seven major schools. *Scoliosis and Spinal Disorders* 2016; 11:20.
11. Bialek M. Conservative treatment of idiopathic scoliosis according to FITS concept: presentation of the method and preliminary, short term radiological and clinical results based on SOSORT and SRS criteria. *Scoliosis*. 2011; 6(1):25.
12. Bialek M, M'hango A. complex diagnostic and therapy of spinal curvatures and scoliosis according to FITS concept. *Dysfunctions of the locomotor system. University of Medical Sciences. Poznań* 2011.
13. Butler DS. The Sensitive Nervous System. Adelaide, Australia: Noigroup Publications. 2000.
14. Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise: foundations and techniques. 6th ed. F. A. Davis Company, Philadelphia. 2012; 366–370.
15. Bonagamba GH, Coelho DM, Oliveira AS. Inter and intra-rater reliability of the Scoliometer. *Rev Bras Fisioter* 2010; 14:432–438.
16. Elshawi AM, Hamada HA, Zakaria HM, Ragab WM. The effect of cognitive functional therapy in low back pain due to postural scoliosis: A randomized controlled trial. *International Journal of Medical Research and Health Sciences* 2016; 5(12):14–22.
17. Haidar RK, Kassak K, Masrouha, K, Ibrahim K, et al. Reliability and Validity of an Adapted Arabic Version of the Scoliosis Research Society- 22r Questionnaire. *Spine health services research* 2015; 40, 17: 971 – 977.
18. Chu WC, Lam WM, Ng BK, Tze-ping L, et al. Relative shortening and functional tethering of spinal cord in adolescent scoliosis result of asynchronous neuroosseous growth, summary of an electronic focus group debate of the IBSE. *Scoliosis* 2008; 3:8.
19. Fadzani M, Bettany-Saltikov J. Etiological Theories of Adolescent Idiopathic Scoliosis: Past and Present. 1466 *The Open Orthopaedics Journal* 2017; 11:1466–1489.
20. Czaprowski D, Stoliński Ł, Stolińska E, Bialek M, et al. Effect of intensive physiotherapy carried out according to FITS concept to change the angle of trunk rotation in children with idiopathic scoliosis. *Advances in Rehabilitation I International Congress Warszawa*. 2009; 123–124.
21. Schreiber S, Parent EC, Moez EK, Hedden DM, et al. Schroth Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises Added to the Standard of Care Lead to Better Cobb Angle Outcomes in Adolescents with Idiopathic Scoliosis – an Assessor and Statistician Blinded Randomized Controlled Trial. *journal pone* 2016; 0168746.
22. Choi J, Kim HS, Kim GS, Lee H, et al. Posture management program based on theory of planned behavior for adolescents with mild idiopathic scoliosis. *Asian Nurs Res*. 2013; 7(3):120–7.
23. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, et al. SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and Spinal Disorders* 2018; 13:3.