

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 połowicznego kurczu twarzy, dystonii szynnej 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-obojędkowo-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 szynnej 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 szynne. 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 twarzonego, 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 influence of proximal strength on postural stability in individuals with subacute ankle sprain: An observational case control study

Wpływ siły proksymalnej na stabilność postawy u osób z podostrym skręceniem stawu skokowego: obserwacyjne badanie kontrolne

Nabil Abdo Abdellah Mohamed^{1(A,B,C,D,E,F)}, **Mohamed Naeem Mohamed**^{2(A,C,D,E,F)},
Mohamed M. M. Essa^{3(A,C,D,E,F)}, **Karim Ghuiba**^{1(A,B,D,E,F)},
Ibrahim Mohammed Abd El Rahman Ragab^{4(A,B,D,E,F)}

¹Department Of Physical Therapy For Musculoskeletal Disorders and Its Surgery, Faculty Of Physical Therapy, Cairo University, Egypt

²Department of Physical Therapy for Basic Sciences, Faculty of Physical Therapy, Beni-Suef University, Beni-Suef, Egypt

³Department of Biomechanics, Faculty of Physical Therapy, Deraya Universit, Elminia, Egypt.

⁴Department of Orthopaedic Physical Therapy, Faculty of Physical Therapy, Beni-Suef University, Egypt

Abstract

Aim. To explore whether the eccentric muscle strength of both hip abductors and external rotators differ in participants with subacute lateral ankle sprain and healthy population, and to compare the Biodex balance measures as well. **Material and methods.** Thirty males diagnosed as a second degree ankle sprain enrolled in this study, while twenty-nine healthy volunteers considered as controls. The study measured both the peak eccentric torque for both hip abductors and external rotators using Biodex isokinetic dynamometer. All participants examined for bilateral and unilateral balance ability using Biodex balance system from erect position to determine total stability index (SI), anteroposterior index (API), and mediolateral index (MLI). **Results.** A detected significant negative correlation was obvious between peak eccentric isokinetic testing for hip external rotators torque; and total SI, API, and MLI of all the Biodex balance system measures for bilateral stance and API in unilateral stance. While, a moderate significant positive correlation found for peak eccentric isokinetic torques between both hip external rotators and abductors. **Conclusion.** Decreased hip muscle strength can increase the vulnerability of ankle ligaments via minimizing the postural control during weight-bearing activities, which, in turn, stimulates the compensatory neuromuscular mechanisms.

Key words:

Biodex Balance System, Peak Isokinetic Torque, Sub-Acute Ankle Sprain, Hip Muscle Weakness and Balance Stability Index

Streszczenie

Cel. Zbadanie, czy ekscentryczna siła mięśni zarówno mięśni odwodzących bioder, jak i rotatorów zewnętrznych różni się u pacjentów z podostrym bocznym skręceniem stawu skokowego i u osób zdrowych, a także porównanie miar równowagi Biodex. **Materiał i metody.** Trzydziestu mężczyzn ze zdiagnozowanym skręceniem stawu skokowego drugiego stopnia wzięło udział w badaniu, podczas gdy dwudziestu dziewięciu zdrowych ochotników uznano za grupę kontrolną. W badaniu mierzono zarówno szczytowy ekscentryczny moment obrotowy zarówno dla mięśni odwodzących bioder, jak i rotatorów zewnętrznych za pomocą izokinetycznego dynamometru Biodex. Wszystkim uczestnikom zbadano dwustronną i jednostronną zdolność do utrzymywania równowagi przy użyciu systemu równowagi Biodex z pozycji wyprostowanej w celu określenia wskaźnika całkowitej stabilności (SI), wskaźnika przednio-tylnego (API) i wskaźnika środkowo-bocznego (MLI). **Wyniki.** Wykryta istotna ujemna korelacja była oczywista między szczytowymi ekscentrycznymi testami izokinetycznymi dla momentu obrotowego zewnętrznych rotatorów stawu biodrowego; oraz całkowite SI, API i MLI wszystkich miar systemu bilansowego Biodex dla pozycji dwustronnej i API dla pozycji jednostronnej. Stwierdzono umiarkowaną istotną dodatnią korelację dla szczytowych ekscentrycznych izokinetycznych momentów obrotowych między zewnętrznymi rotatorami stawu biodrowego i mięśniami odwodzącymi. **Wniosek.** Zmniejszona siła mięśni bioder może zwiększyć wrażliwość więzadeł stawu skokowego poprzez zminimalizowanie kontroli postawy podczas ćwiczeń z obciążeniem, co z kolei stymuluje kompensacyjne mechanizmy nerwowo-mięśniowe.

Słowa kluczowe

System równowagi Biodex, szczytowy moment izokinetyczny, podostrze skręcenie stawu skokowego, osłabienie mięśnia biodrowego i wskaźnik stabilności równowagi

Introduction

The ankle sprain is a common insult interfering with functional activities of the majority of population [1]. The ankle joint is the most vulnerable in athletics and non-athletics, where inversion cases constitute 70% to 85% of the overall sprains [2]. The prevalence ranges between 52.7–60.9 per 10,000 in the UK citizens [3]. Although it is a non-disabling condition, ankle sprain has persisting consequences, which finally precipitate a chronic health problem. Previous literature revealed that the incidence of ankle sprains in the United States is 2.15 per 1000 participants per year (58.4 sprains for every 1000 individuals per year) in armed forces, constituting a financial burden of \$4.5 billion each year [4].

Optimum balance is a crucial determinant of accomplishing reasonable lower extremity function [5]. A previous review study suggested that poor balance is an important intrinsic risk factor associated with a high prevalence rate of ankle sprain [6]. In the same vein, a study revealed the occurrence of bilateral deficits in both ankle proprioception and balance control after ankle sprain, [7] that in turn, support a central motor program concept of bilateral limb movement control [8]. Researchers reported that the altered dynamic stability in patients with chronic ankle sprain (CAI), and hip muscle strength may predominate over other functional deficits and self-reported outcomes [9].

The behavior of hip abductor activity determines what degree of stability of the leg and the pelvis shall be during single-leg activities and cadence; [10] and single-leg jumps/landings [11]. Many literatures studied the effect of hip-abductor weakness on one-leg stance and found a vast proprioceptive deficit and increased medio-lateral displacement of center of pressure [12]. A study conducted by Leetun et al [13] delineated the presence of hip abduction and hip external rotation weakness in athletes with sustained a lower extremity injury than uninjured. On reverse, some authors speculated that hip-abductor strength, as an intrinsic factor, was not a predisposing factor to ankle insults [14]. Whereas Powers et al. [15] stated that diminished isometric hip-abductor strength was a causative agent for ankle sprains. However, low values of isometric hip strength were associated with vulnerability of distal lower extremity injuries [16, 17]. Consequently, there is a decreased ability to optimally adjust lower limb position during activities of daily living [17]. There is a dearth of research work investigated the association between eccentric hip muscles strength and dynamic balance in individuals with ankle sprain [18]. The weakness of hip muscles alters the ability of the CAI group to compensate for the neuromuscular deficit at the ankle joint. So, participants recruited in the subacute phase of ligamentous healing to exclude the effect of chronicity in hip strength and balance measures. So, this research work designed to study the difference between isokinetic eccentric muscular strength of both hip abductors and external rotators; and Biodex balance measures in individuals with subacute lateral ankle sprain and healthy people. Also, to study the relationship between these parameters among males with subacute lateral ankle sprain.

Material and methods

Study design

The current study was an observational case-control study.

Participants

Authors had the ethical approval from the review board at Faculty of physical therapy, Beni-Suef University before commencing the study procedures [No.: BSUPT12/02/07/2019] following the guidelines of declaration of Helsinki on the conduct of human research. Twenty-nine males from normal population recruited to participate in this endeavor (The control group). While, thirty patients (The study group) diagnosed as second-degree lateral ankle sprain by the orthopedic surgeon within the last six weeks. Patients enrolled in the study demonstrated a history of trauma in inversion direction with pain intensity between 2 and 8 on a 10-cm on numerical pain scale (NPS) when imposing a passive stretch on lateral collateral ligaments. Also, the ability to assume standing on one leg for 30 seconds with no learning effect concerning proprioception [8]. Both groups then matched according to age, height, body mass and physical activity. Participants excluded if there were bilateral insult; old trauma concerning lower limb or lumbar vertebrae such as a fracture, a sprain or joint instability other than the ankle; or surgery concerning lower extremity or spine; or finally any rheumatic disease, neurological or musculoskeletal condition that could bias testing procedures [8].

Instrumentation

Biodex Stability System

A multi-axial standing platform provided different degrees of tilting up to 20° producing a dynamic situation, resembling functional activities. Participants stood on the platform where the examiner asked them to balance themselves or hold the platform in a level position, then hold in a specific level for a particular period. Maintaining the angle of tilt from the neutral position (zero-zero) center over time represented variance where the device electronically generated anterior/posterior, medial/lateral, stability indices [19].

Biodex isokinetic dynamometer

The Biodex System 3 Pro multi-joint assessment and rehabilitation system (Biodex Medical System, Shirley, NY, USA) tested the eccentric torques of the hip abductors and external rotators [20].

Demographic data sheet

It collected data representing participant's name, age, address, weight, height, body mass index and phone number.

Procedures

Data collected during one assessment session that lasted approximately 30 minutes in the same sequence of ordering to ensure all individuals were performing all tests under the same conditions. Then, the demographic data recorded about participants' age, height, weight, past history of ankle conditions, mechanism and duration of injury, and symptom location. The intensity of pain measured using a 10-point NPS ranging from 0 (No Pain) to 10 (Worst Pain). Participants rated recent, best, and the worst pain level during the last 24 hours, then the value of three ratings utilized to determine the overall pain intensity. Authors fully explained the purpose of the study and testing procedure to all participants before commencing and termina-

ting the study, and then all participants signed the informed consent.

Balance assessment

Testing balance utilized the Biodex Stability System [21] for learning purpose, each participant stood on a single leg for 20 secs with the platform in a fixed position with the foot adju-

sted on the platform as illustrated in (figure 1). Three tests graduated from the most stable to the most unstable levels. The most stable level is (Level 8) which allowed minimal movement; while the unstable level (level 4) allowed 20° of tilt in all directions. All individuals had rest periods of 60 seconds in between trials [21]. During the test, the sound leg flexed off of the platform with arms crossing the chest [20].



Fig 1. Biodex balance testing; A) bilateral stance, and B) unilateral stance

Hip external rotation torque assessment

Subject seated with the hips and knees bent at right angles with thighs of the tested limb and trunk fixed with belts. After aligning the axis of rotation with the long axis of the femur, the resistance lever arm adjusted proximal to the medial malleolus. Eccentric strength testing executed throughout a range of 0 to 30° of hip external rotation with an angular velocity of 30° per second [22]. Finally, the measured torques normalized to body weight [23].

Hip abduction torque assessment

Hip abduction torque was assessed with patient in a side-lying position and the tested limb on top of the other. The untested limb and trunk were fixed with straps. The device's axis of rotation was aligned medial to the anterior superior iliac spine. The lever arm applied resistance to the lateral aspect of the distal thigh superior to the lateral femoral condyle. The patient was asked to make maximal resistance opposing the dynamometer in the direction of hip abduction during the entire assessment trials. Eccentric torque of the hip abductors was tested from 0 to 30° of hip abduction with an angular velocity of 60° per second [22]. All torque data were normalized to body weight [23].

Statistical analysis

Independent T test executed to compare characteristics of participants and Biodex balance scores (bilateral stability index (BSI), bilateral anteroposterior index (BAPI), bilateral mediolateral index (BMLI), unilateral stability index (USI), unilateral anteroposterior index (UAPI), unilateral mediolateral index (UMLI)) and peak isokinetic eccentric torques of hip muscle abductors (HAB) and hip external rotators (HER) between both groups (normal and ankle sprain participants). Also, Person correlation coefficient then executed to investigate the correlation between NPS, Biodex balance scores, and isokinetic eccentric hip muscle strength in the affected group. The level of significance for all statistical tests set at $p < 0.05$. All statistical analysis executed via the statistical package for social studies (SPSS) version 25 for windows (IBM SPSS, Chicago, IL, USA).

Results of the research

Subject characteristics in affected population and healthy groups: with subacute ankle sprain (group A) and normal (group B) Table 1 showed the subject characteristics of both healthy and affected groups. There was no significant difference between both groups in the mean age, weight and height ($p < 0.05$).

Table 1. Comparison of the mean age, weight and height between group A and B

	Group A Mean $\pm$ SD	Group B Mean $\pm$ SD	MD	t-value	p-value
Age [years]	31.40 $\pm$ 6.81	29.55 $\pm$ 6.92	1.84	1.03	0.31
Weight [kg]	71.95 $\pm$ 15.06	79.79 $\pm$ 11.23	-7.84	-2.26	0.078
Height [cm]	169.33 $\pm$ 7.35	172.44 $\pm$ 5.37	-5.11	-2.5	0.1

SD – Standard deviation; MD – Mean difference; p value – Probability value

Comparison of the mean NPS, BSI, USI, HAB and HER between affected and healthy individuals: with subacute ankle sprain (group A) and normal (group B)

There was a significant decrease in NPS of (group B) compared with that of (group A) (0.0001), while there was a significant de-

crease in BSI ($p = 0.05$), HAB ($p = 0.01$) and HER ($p = 0.04$) of group (A) compared with that of group (B). Also, there was no significant difference in USI ($p = 0.78$), between both groups (Table 2).

Table 2. Comparison of the mean BSI, USI, HAB and HER between group A and B

	Group A Mean $\pm$ SD	Group B Mean $\pm$ SD	MD	t-value	p-value
NPS	4.29 $\pm$ 1.4	0 $\pm$ 0	-4.29	-23.28	0.0001*
BSI	3.43 $\pm$ 1.59	3.44 $\pm$ 2.34	-0.01	0.976	0.05*
USI	3.87 $\pm$ 2.02	79.45 $\pm$ 79.45	0.51	0.976	0.87
HAB	94.48 $\pm$ 34.94	$\pm$ 25.65	15.03	2.49	0.01*
HER	62.24 $\pm$ 24.21	54.56 $\pm$ 21.5	7.68	1.72	0.04*

SD – Standard deviation; MD – Mean difference; p value – Probability value; NPS – numerical pain scale; BSI – bilateral stability index; USI – unilateral stability index; HAB – hip abductors; HER – hip external rotators

Correlation between NPS, USI, API, MLI, HAB and HER in the affected group

There was a moderate positive significant correlation between NPS with UAPI ($p = 0.04$), a moderate negative significant correlation with HER ($P = 0.05$) and weak negative significant correlation with MLI ($p = 0.02$). There was a weak negative non-significant correlation between NPS and USI ($P = 0.54$), HAB ($P = 0.22$), BSI ($P = 0.88$), BAPI ($P = 0.85$) and BMLI ($P = 0.62$).

There was a moderate positive significant correlation between HAB and HER ($P = 0.02$). Also, there was a weak negative si-

gnificant correlation between HAB and UMLI ($P = 0.01$) in the other side there was a weak negative non-significant correlation between HAB and BSI ($P = 0.48$), BAPI ($P = 0.54$), BMLI ($P = 0.41$), USI ($P = 0.23$) and moderate negative non-significant correlation between HAB and UAPI ($P = 0.08$).

Also, there was a moderate negative significant correlation between HER and BSI ($P = 0.03$), a weak negative significant correlation between HER and BAPI ($P = 0.03$), BMLI ($P = 0.04$) and UAPI ($P = 0.01$) and there was a weak negative non-significant correlation between HER and USI ($P = 0.64$) and UMLI ($P = 0.80$) (Table 3).

Table 3. Correlation in PFPS non-athletic population group

		BSI	BAPI	BMLI	USI	UAPI	UMLI	HAB	HER
NPS	r	-0.03	-0.04	-0.09	-0.12	0.33	-0.23	-0.02	-0.36
	p-value	0.88	0.85	0.62	0.54	0.04*	0.02*	0.22	0.05*
		BSI	BAPI	BMLI	USI	API	MLI	HER	
HAB	r	-0.13	-0.12	-0.16	-0.23	-0.32	-0.07	-0.42	
	p-value	0.48	0.54	0.41	0.23	0.08	0.01*	0.02*	
		BSI	BAPI	BMLI	USI	UAPI	UMLI		
HER	r	-0.39	-0.04	-0.33	-0.09	-0.31	-0.04		
	p-value	0.03*	0.03*	0.04*	0.64	0.05*	0.08		

r value – correlation coefficient value; p value – probability value, * – Significant; NPS – numerical pain scale; BSI – bilateral stability index; USI – unilateral stability index; HAB – hip abductors; HER – hip external rotators; BAPI – bilateral anteroposterior index; BMLI – bilateral mediolateral index; UAPI – unilateral anteroposterior index; UMLI – unilateral mediolateral index

Discussion

This study conducted to measure the relationship between hip muscle strength and balance scores in patients with subacute ankle sprain after traumatic inversion insult. There was evidence of hip muscles weakness especially hip abductors and external rotators, and decreased balance ability among individuals with chronic ankle sprain. Hence, this study intended to investigate the relation between these variables among subacute ankle sprain. In the present study, patients recruited within six weeks after the trauma to enable them to assume standing on one leg for 30 seconds and maintain their posture. By uniform inclusion of the participants after a determinant time post injury, the time variability lowered which increases the external validity of the study.

There was a significant difference in peak eccentric isokinetic strength of both hip abductors and external rotators between participants with subacute ankle sprain and healthy people. Results come in agreement with previous works emphasized the importance of hip-abductor strength in minimizing the risk of ankle sprain [24, 25]. Also, there was a significant correlation between peak eccentric isokinetic hip abductors strength and medial-lateral Biodex stability index (MLI) during single-leg balance assessment on Biodex system which was supported by a study conducted by Lee and Powers, [26] when they proposed that persons with hip-abductor weakness have medial-lateral sway and early recruitment of evertors to guard against undue ankle inversion. Also, during weight bearing activities like single limb standing there was increase in EMG amplitude of gluteus medius muscle when compared to non-weight bearing exercises as hip abduction from side lying [27]. In addition, hip abductor fatigue altered the center of pressure (COP), somatosensory afferents, alleviated single support time, and finally increased postural sway [28]. In fact, this study chose the eccentric mode of isokinetic testing for both hip abductors and external rotators because the gluteus medius adjusts for balance via moving the center of mass (COM) in the direction of the medial side in late stance [28].

There was a significant correlation between peak eccentric isokinetic hip external rotators strength and unilateral antero-posterior index (UAPI). During one leg stance, hip external rotators and abductors hold the pelvis minimizing knee valgus [29, 30]. However, the short external rotators brought into action creating proper external rotation torque. All of the six short external rotators have a near-horizontal line of force except the piriformis which makes a near-perpendicular intersection with the joint's vertical axis of rotation. Hence, the net force of external rotators produces compression force with external rotation torque and provides an important element of mechanical stability to the hip joint. Dynamic stability of the hip during single limb support may be one of the primary functions of the short external rotators [31]. Although authors did not consider the isokinetic eccentric strength of hip extensors including gluteus maximus, there was evidence that individuals with chronic ankle instability had decreased recruitment during one leg rotational squat [32]. Also, this population has been showed delaying in anticipatory activation of muscles around the ankle, knee, and hip during a transition from bilateral to unilateral stand, which might support inclusion of many neural pathways [33].

There was a significant correlation between peak eccentric isokinetic hip external rotators strength and bilateral Biodex balance stability indexes (BSI, BAPI and BMLI). Previous studies supported these results, as they denoted that hip musculature weakness may have negative impacts on different phases of gait cycle, rendering postural dysfunction not only at the hip joint, but also at the knee and ankle joints [34, 35]. Weight bearing activities in single-limb recruited muscle actions at various joints [36]. In addition, study findings came in agreement with studies reported bilateral deficiency in ankle proprioception in both the injured and uninjured sides [7]; which is also evident in postural and balance performance relative to healthy controls [37]. Also, the central motor program view of bilateral limb movement control explained the bilateral proprioceptive deficiency and decreased balance ability in ankle sprain [7, 8].

On the other hand, there was no significant correlation between peak eccentric isokinetic hip external rotators strength and unilateral mediolateral index (UMLI) in the study which can be explained by the fact that, gluteus medius and minimus are composed functionally of three sets of fibers: anterior, middle, and posterior [38]. All fibers participate in hip abduction; however, the anterior fibers internally rotate the hip joint, while the posterior fibers extend and externally rotate the hip joint.

In the current study there was no significant correlation between level of pain after ankle sprain and bilateral balance stability index as a total score or either as API or MLI which is supported by the work of Akbari et al [38] as they did not find any asymmetries of postural control after an acute ankle sprain. However, results did not come in agreement with previous studies that showed increased postural sway after an acute ankle sprain, where they referred it to impaired ankle proprioception which provides essential information to adjust ankle positions and movements of the upper body to execute the complex motor activities [39, 40].

Limitations of the study

Firstly, the authors did not measure the ankle proprioception (active positioning sense) which constitutes one of the important elements in measuring balance and postural stability. Authors justify that the scope of study is to examine the role of proximal muscles in maintaining of postural stability in individuals with subacute ankle sprain. It is noteworthy that the authors did not consider the strength of other hip muscles; as it is difficult to propose that if hip-abductor strength only is the causative factor to lose balance or whether this is similar to the frank weakness in the lower limb.

Conclusion

Decreased hip muscles' strength can increase the risk of ankle sprain through reducing postural control during weight bearing activities during single and double-legged stance, that enhance somato-sensory adaptations at the ankle joint. Strengthening hip abductors and external rotators is crucial to include in the rehabilitation protocol of ankle sprains.

Adres do korespondencji / Corresponding author

Nabil Abdo Abdellah Mohamed

E-mail: nabil.abdo@cu.edu.eg

Piśmiennictwo/ References

1. Petersen W, Rembitzki V, Koppenburg A, et al. Treatment of acute ankle ligament injuries: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg* 2013; 133 (8):1129-41.
2. Wolfe M, Uhl T, Mattacola C, McCluskey L. Management of ankle sprains. *Am Fam Physician* 2001; 63(1):93-104.
3. Bridgman S, Clement D, Downing A, et al. population based epidemiology of ankle sprains attending accident and emergency units in the West Midlands of England and a survey of UK practice for severe ankle sprains. *Emerg Med J* 2003; 20(6):508-10.
4. Waterman B, Owens B, Davey S, et al. The epidemiology of ankle sprains in the United States. *J Bone Joint Surg Am* 2010; 92(13):2279-84.
5. Kiers H, van Dieen J, Dekkers H, et al. A systematic review of the relationship between physical activities in sports or daily life and postural sway in upright stance. *Sports Medicine* 2013 43(11):1171-89.
6. Witchalls J, Blanch P, Waddington G, and Adams R. Intrinsic functional deficits associated with increased risk of ankle injuries: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine* 2012; 46(7): 515-23.
7. Lim E and Tan M. Side-to-side difference in joint position sense and kinesthesia in unilateral functional ankle instability. *Foot & Ankle International* 2009; 30 (10) 1011-17.
8. Han J, Anson J, Waddington G and Adams R. Proprioceptive performance of bilateral upper and lower limb joints: side general and site-specific effects. *Experimental Brain Research* 2013; 226 (3):313-23.
9. McCann R, Crossett I, Terada M, et al. Hip strength and Star Excursion Balance Test deficits of patients with chronic ankle instability. *J Sci Med Sport* 2017; 20(11):992-96.
10. Boren K, Conrey C, Le Coguic J, et al. Electromyographic analysis of gluteus medius and gluteus maximus during rehabilitation exercises. *Int J Sports Phys Ther* 2011; 6 (3): 206-23.
11. Kondo H, Someya F. Changes in ground reaction force during a rebound-jump task after hip strength training for single-sided ankle dorsiflexion restriction. *J Phys Ther Sci* 2016; 28 (2): 319-25.
12. Lee S, Powers C. Fatigue of the hip abductors results in increased medial-lateral center of pressure excursion and altered peroneus longus activation during a unipedal landing task. *Clin Biomech* 2013; 28(5):524-29.
13. Leetun D, Ireland M, Willson J, et al. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36(6):926-34.
14. McHugh M, Tyler T, Tetro D, et al. Risk factors for noncontact ankle sprains in high school athletes: the role of hip strength and balance ability. *Am J Sports Med* 2006; 34(3): 464-70.
15. Powers C, Ghoddosi N, Straub R, Khayambashi K. Hip strength as a predictor of ankle sprains in male soccer players: a prospective study. *J Athletic Train* 2017; 52 (11): 1048-55.
16. Khayambashi K, Ghoddosi N, Straub R, Powers C. Hip muscle strength predicts noncontact anterior cruciate ligament injury in male and female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med* 2016; 44(2):355-61.
17. De Ridder R, Witvrouw E, Dolphens M, et al. Hip strength as an intrinsic risk factor for lateral ankle sprains in youth soccer players: a 3-season prospective study. *Am J Sports Med* 2017; 45(2):410-16.
18. McKeon P, Hertel J. The dynamical-systems approach to studying athletic injury. *Athl Ther Today* 2006; 11(1):31-33.
19. Chris T, Robert G. Evaluation of ankle instability using the biodex stability system. *Foot & ankle international* 2005; 99:317-21.
20. Drouin J, McLead T, Shultz S, et al. Reliability and validity of the Biodex System 3 Pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *European Journal of Applied Physiology* 2004; 91(1):22-9.
21. Wilkerson G, and Nitz A. Dynamic ankle stability: mechanical and neuromuscular interrelationships. *J Sports Rehab* 1994; 3:43-57.
22. Theresa N, Thiago M, & Rodrigo B. The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clinical Rehabilitation* 2008; 22:1051-60.
23. Boling M.C, Padua D, Marshall S, et al. A prospective investigation of biomechanical risk factors for patellofemoral pain syndrome. *Am J Sports Med* 2009; 37(11):2108-16.
24. Friel K, McLean N, Myers C, Caceres M. Ipsilateral hip abductor weakness after inversion ankle sprain. *J Athl Train* 2006; 41(1):74- 78.
25. Hubbard T, Kramer L, Denegar C, Hertel J. Contributing factors to chronic ankle instability. *Foot Ankle Int* 2007; 28(3):343-54.
26. Lee S, Powers C. Individuals with diminished hip abductor muscle strength exhibit altered ankle biomechanics and neuromuscular activation during unipedal balance tasks. *Gait Posture* 2014; 39(3):933-38.
27. Bolgia L, Uhl T. Electromyographic analysis of hip rehabilitation exercises in a group of healthy participants. *J Orthop Sports Phys Ther* 2005; 35:487-94.
28. Pandey M, Lin Y, Kim H. Muscle coordination of mediolateral balance in normal walking. *J Biomech* 2010; 43:2055-64.
29. Tyler T, Nicholas S, Mullaney M, McHugh M. The role of hip muscle function in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Am J Sports Med* 2006; 34:630-36.
30. Niemuth P, Johnson R, Myers M, Thieman T. Hip muscle weakness and overuse injuries in recreational runners. *Clin J Sport Med* 2005;15:14-21.
31. Donald A. Kinesiology of the Hip: A Focus on Muscular Actions. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2010;40:2.
32. Webster K, Gribble P. A comparison of electromyography of gluteus medius and maximus in participants with and without chronic ankle instability during two functional exercises. *Phys Ther Sport* 2012; 14(1):17-22.
33. Van Deun S, Staes F, Stappaerts K, et al. Relationship of chronic ankle instability to muscle activation patterns during the transition from double-leg to single-leg stance. *Am J Sports Med* 2007; 35(2):274-81.
34. Darryl J, Michael C, Scott C. Does short-term gluteal activation enhance muscle performance? *Research in Sports Medicine* 2017; 25(2):156-65.
35. Ronald L, Ashleigh V, Jason C, Michael R. Electromyographical Comparison of a Traditional, Suspension Device, and Towel Pull-Up. *Journal of Human Kinetics* 2017;58(1):5-13.
36. Ayotte N, Steets D, Keenan G, Greenway E. Electromyographical analysis of selected lower extremity muscles during 5 unilateral weight-bearing exercises. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007; 37 (2):48-55.
37. McKeon P and Hertel J. Systematic review of postural control and lateral ankle instability, Part I: can deficits be detected with instrumented testing? *Journal of Athletic Training* 2008; 43(3): 293-304. Assessing proprioception: a critical review of methods," *Journal of Sport and Health Science*, 2015.
38. Akbari M, Karimi H, Farahini H, Faghihzadeh S. Balance problems after unilateral lateral ankle sprains. *J Rehabil Res Dev* 2006; 43(7): 819-24.
39. Giulio I, Maganaris C, Baltzopoulos V, and Loram I. The proprioceptive and agonist roles of gastrocnemius, soleus and tibialis anterior muscles in maintaining human upright posture. *The Journal of Physiology* 2009; 587(10): 2399- 416.
40. Sasagawa S, Ushiyama J, Masani K, et al. Balance control under different passive contributions of the ankle extensors: quiet standing on inclined surfaces. *Experimental Brain Research* 2009; 196(4) 537-44.