

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. Odstępny 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-obojętkowo-sutkowego, ponieważ wstrzykiwanie obustronne lub podawanie dawek ponad 100 j. do tego mięśnia niesie ze sobą zwiększone ryzyko działań niepożądanych, szczególnie zaburzeń połykania. Nie zaleca się powtarzania zabiegów częściej niż co 10 tygodni. **Spastyczność kończyny górnej:** Dawka całkowita: max. 500 j. podczas jednej sesji i max. 250 j. do mięśni ramienia. Zalecane dawki do podania do poszczególnych mięśni – patrz Charakterystyka Produktu Leczniczego. Nie należy wstrzykiwać kolejnych dawek częściej niż co 12 tygodni. **Przewlekły ślinotok:** Stosować roztwór o stężeniu 5 j./0,1 ml. Lek podaje się do ślinianek przyusznych (po 30 j. na każdą stronę) i do ślinianek 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 naczyń krwionośnych. 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:** Mięśniowy 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 twarowego, 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

Effect of Pulsed Electromagnetic Field on Depression and Anxiety in Obese Women with Polycystic Ovary Syndrome

Wpływ pulsującego pola elektromagnetycznego na depresję i lęk u otyłych pacjentek z zespołem policystycznych jajników

Shimaa S. Mohamed^{1(A,B,C,D,E,F)}, Magdy M. Abd Al Rahman^{2(A,B,D,E,F)}, Amel M. Yousef^{3(A,C,D,E,F)}

¹Physical Therapy Department for Woman's Health, Faculty of Physical, Cairo University, Giza, Egypt

²Obstetrics and Gynecology, Mataria Teaching Hospital, Cairo, Egypt

³Physical Therapy for Woman Health, Faculty of Physical Therapy, Cairo University, Giza, Egypt

Abstract

Purpose. To determine the effect of pulsed electromagnetic field (PEMF) on depression and anxiety in obese women with Polycystic Ovary Syndrome (PCOS). **Methods.** Thirty four obese women with PCOS were involved and distributed randomly and equally in number into: group (A), who received PEMF and followed diet control program for 12 weeks, and group (B), who followed the same diet control program as group (A). Both groups were evaluated pre and post treatment using hormonal analysis [Follicular stimulating hormone (FSH), Luteinizing hormone (LH) and LH/FSH ratio] with C reactive protein (CRP) and anthropometric measurements [weight, body mass index (BMI) and waist hip ratio (WHR)] in addition to Hamilton rating for depression and anxiety. **Results.** Statistical analysis revealed that there were a statistically non-significant differences ($P > 0.05$) between groups in LH, LH/FSH ratio, weight and WHR, while, there were statistically significant decreases ($P < 0.05$) in BMI, CRP and Hamilton rating scales and a statistically significant increase ($P < 0.05$) in FSH in favoring to group (A) post treatment. **Conclusion.** PEMF is effective in decreasing depression, anxiety and inflammation with modulating female sexual hormones in obese PCOS women.

Key words:

Polycystic ovarian syndrome, Electromagnetic, Hamilton scales, inflammation

Streszczenie

Cel. Określenie wpływu pulsacyjnego pola elektromagnetycznego (PEMF) na depresję i lęk u otyłych pacjentek z zespołem policystycznych jajników (PCOS). **Metody.** W badaniu wzięły udział trzydzieści cztery otyłe pacjentki z PCOS, które przydzielono losowo i równo do: grupy (A), która była poddawana PEMF z programem kontroli diety, oraz grupy (B), u której zastosowano wyłącznie program kontroli diety. Oprócz skal Hamiltona obie grupy oceniano przed i po leczeniu za pomocą analizy hormonalnej [hormon folikulotropowy (FSH), hormon luteinizujący (LH) i stosunek hormonów LH/FSH] z udziałem białka C-reaktywnego (CRP) i pomiarów antropometrycznych [waga, wskaźnik masy ciała (BMI) i wskaźnika talia-biodra (WHR)]. **Wyniki.** Analiza statystyczna wykazała, że istniała statystycznie nieistotna różnica ($P > 0,05$) między grupami w zakresie poziomu hormonu LH, stosunku hormonów LH/FSH, masy ciała i WHR; wykazano natomiast statystycznie istotne spadki ($P < 0,05$) BMI, CRP i na skali Hamiltona, oraz statystycznie istotny wzrost ($P < 0,05$) FSH na korzyść grupy (A) po leczeniu. **Wniosek.** PEMF jest skuteczne w zmniejszaniu depresji, lęku i stanu zapalnego poprzez modulację żeńskich hormonów płciowych u otyłych pacjentek z PCOS.

Słowa kluczowe

Zespół policystycznych jajników, elektromagnetyczne, skale Hamiltona, zapalenie

Introduction

Polycystic Ovary Syndrome (PCOS) is a common complex syndrome in women accompanied with mental, reproductive and metabolic signs. Insulin resistance as well as hyperandrogenism contributes to pathophysiology of PCOS especially in women who are overweight, prompting a high risk of metabolic syndrome [1]. In Egypt, the prevalence of PCOS was estimated as 13% infertile and 37.5% in secondary infertile patients [2].

Women with PCOS have an approximately three-fold increased risk for depression compared to controls, and the magnitude of the amplified risk for anxiety in PCOS may be even greater, due to a biological mechanism as insulin resistance and hyperandrogenism between the symptoms of PCOS with anxiety and depression, [3]. Insulin resistance is believed to be a strong and independent factor for depression in women with PCOS [4], with other proposed mechanisms of increased risk of mood and anxiety disorders including elevated androgens, abnormalities in hypothalamic pituitary adrenal axis and increased inflammatory markers [5].

The correlation between depression and metabolic syndrome was two-sided; this means that depression leads to metabolic syndrome and vice versa [6]. Depression causes metabolic syndrome by following unhealthy behaviors as a sedentary lifestyle, poor diet, and sleeping disturbance, and patients with metabolic syndrome are subjected to depression due to obesity and its social stigma, raising the inflammatory cytokines level as C reactive protein (CRP) [7].

PEMF therapy is a safe, non-invasive physical therapy modality that is broadly used to treat soft tissue and bone lesions and relieve pain and inflammation, as well as many other types of diseases and pathologies [8]. The therapy of PEMF is achieved by altering biological and physiological systems via low energy and nonionizing electromagnetic fields [9].

Purpose of the study

This study was conducted to examine the effect of PEMF on depression and anxiety in obese PCOS women.

Materials and Methods

Study Design

This study was designed as a prospective, randomized, pre-post test, controlled trial. The study was performed between November 2018 and January 2020.

Participants

Thirty Four obese PCOS women were selected randomly from the outpatient clinic of Gynecology at Mataria Teaching Hospital; Cairo, Egypt participated in this study. The participants confirmed their participation in the study by signing a consent form after clarifying the nature, and benefits of the study and their right to drop out from the study at any time. Ethical approval was gained from the institutional review board at Faculty of Physical Therapy, Cairo University before initiating the study [No: P.T.REC/012/001973].

Eligibility criteria

To be included in the study: The participants should be diagnosed as PCOS when (clinical and/or biochemical) hyperandrogenism and ovarian dysfunction were present,

with the exception of related disorders according to Androgen Excess and Polycystic Ovary Syndrome Society's [10], their age was ranged from 20 to 35 years old and their BMI was 25-35 kg/m². Participants were excluded from the study if they had specific disorders (such as thyroid dysfunction, Cushing's syndrome and ovarian tumor), or taking medications (known to affect the hypothalamic-pituitary-ovarian axis), and women who had consulted a psychiatrist or were already diagnosed as having a mental illness in addition to contraindication for PEMF as implanted device.

Randomization

Women were assigned randomly into two groups (Study group (A) and Control group (B)) by a blinded and an independent research assistant who opened stamped envelopes that had a randomization card generated by a computer. No subjects withdrew of the study after randomization.

Interventions

Women were randomly divided into two groups: Group (A): was composed of 17 women who followed diet control therapy in addition to PEMF 3 times weekly for 12 weeks. Group (B): was composed of 17 women who followed the same diet control therapy as group (A).

All women in both groups followed Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet, which is rich in fruits, vegetables, low-fat dairy products; dietary fiber; moderately high in protein; and low in saturated fat, cholesterol, and total fat [11]. This program depended on reducing calories by 500 calories daily from total daily energy requirement which would be measured by Harris-Benedict formula [12], with macronutrient compositions of intervention containing 50–55% carbohydrate, 15–20% protein and 25–30% total fat [13].

All women in both groups were re-evaluated weekly or biweekly through follow up visits to note their improvement in weight and clinical symptoms of hyperandrogenism especially menstrual irregularity with detecting the new total daily energy requirement that should be followed.

PEMF machine was applied using (Health wave's generator manufactured by SimedsS.r.l. via Machiavelli 10/a, Mogliano Veneto (TV), Italy) with two independent channels with serial number 11492 for application of PEMF in group (A). Each woman was instructed to follow the rules and safety precautions of application PEMF, and then lie comfortably in supine lying position, then the two plates of magneto therapy of 18*18 cm dimension, were placed over her lower lateral abdominal quadrant. The session time was 30 minutes divided as 5 minutes with 90% intensity and frequency 2 Hz, then 15 minutes with 100% intensity and frequency 4 Hz and finally 10 minutes with 80% intensity and random frequency [14].

Outcome Measures

All the assessment procedures were done pre and post treatment: 1. Anthropometric measurements: The weight and height of each woman in each group were measured while she wore light clothes and bare feet, to calculate BMI; and waist and hip circumferences were measured with a soft tape at the umbilical level and

the anterior superior iliac spine respectively with woman in the standing position to calculate WHR.

2. Lab analysis: Blood samples were collected for all women in both groups to measure the levels of FSH and LH and calculate LH/FSH ratio at the second day of menstruation by using Enzyme linked immunosorbent assay: Micro plate reader made in USA, with serial number ICXD3442 as well as CRP which was measured by using Vitros 350 with model number ET1529L-7SWA-1-RNBCG which made in Rochester.

3. Severity of depressive and anxiety symptoms: The Hamilton anxiety rating scales (HAM-A) [15] and the Hamilton depression rating scales (HAM-D) [16] were used to rate the severity of the respective conditions. HAM-A is composed of 14 items, each item explained by a group of symptoms that measures (psychologic and somatic) anxiety. Each item is graded on a scale of 0 (not existing) to 4 (severe), mild severity with a grade less than 17, severity from mild to moderate with grade of 18–24 and moderate to severe with grade of 25–30, on the other side HAM-D is composed of 17 items with scores of 0–7

are considered normal, 8–16 suggest mild depression, 17–23 moderate depression and severe depression with scores more than 24.

Statistical analysis

Results were expressed as mean. Descriptive statistics and t-test were conducted for comparison of the mean of age, height and BMI of both groups before the study. In normally distributed data, unpaired t test was used for comparison of different variables between groups, while paired t test was used for comparison (pre- versus post assessment) within the same group for different variables. Statistical package for social studies (SPSS) computer program (version 24 for windows) was used for data analysis. The alpha level was set at 0.05

Results

As indicated by the independent t-test, there were non-statistically significant differences ($P > 0.05$) between subjects in both groups regarding to age, height, and BMI as shown in Table 1.

Table 1. Baseline characteristics of participants in both groups

	Group A	Group B	t-value	P-value
Age [years]	28.47 (4.74)	28.00 (4.34)	0.302	0.765
Height [cm]	164.41 (6.04)	163.12 (5.98)	0.628	0.535
BMI [kg/m ²]	33.48 (1.74)	33.89 (1.75)	−0.68	0.501

BMI: Body Mass Index

The results of this study detected that there was a statistically significant decrease ($P < 0.05$) in weight, BMI and WHR in both group. By Comparison between both groups (A&B) at the end of the study, there was statistically non-significant difference between them in weight and WHR. While, there was a statistically significant decrease ($P < 0.05$) in BMI in favoring to group (A) as shown in Table 2.

Regarding to lab analysis results, this study detected that there was a statistically significant increase ($P < 0.05$) in FSH in favoring to group (A) but there was a statistically non-significant difference ($P > 0.05$) in FSH in group (B), with statistically non-significant difference ($P > 0.05$) in LH and LH/FSH ratio in both groups, on the other side, there was a statistically significant decrease ($P < 0.05$) in CRP in both

groups and by comparison, there a statistically significant decrease ($P < 0.05$) in CRP in favoring to group (A) as shown in Table 3. Furthermore, the results of the present study detected that there was a statistically significant decrease ($P < 0.05$) in HAM-A and HAM-D in both groups. By Comparison between both groups (A&B) at the end of the study, there was statistically significant difference between them in HAM-A and HAM-D in favoring to group (A) as shown in Table 4.

Finally, the result of this study reported that there were (3) women of the study group (A) became pregnant with rate 17.65% and there were (1) women of the group (B) became pregnant with rate 5.88% and it is recommended for more studies to determine the effect of PEMF on pregnancy outcome in obese patients with PCOS.

Table 2. The mean values and S.D. of anthropometric measurements for both groups (A & B) pre and post treatment

	Group A		Group B	
	Pre-treatment	Post-treatment	Pre-treatment	Post-treatment
Weight [kg]	90.59 (7.87)	81.12 (7.59)	90.18 (6.85)	84.18 (6.15)
BMI [kg/m ²]	33.48 (1.74)	29.96 (1.62)	33.89 (1.75)	31.64 (1.72)
WHR	0.86 (0.034)	0.84 (0.033)	0.85 (0.033)	0.84 (0.033)

Within groups (Pre Vs. Post)			
p-value	Weight	BMI	WHR
Group A	0.0001*	0.0001*	0.0001*
Group B	0.0001*	0.0001*	0.0001*
Between groups (Group A Vs. Group B)			
p-value	Weight	BMI	WHR
Pre-treatment	0.872	0.501	0.225
Post-treatment	0.206	0.006*	0.092

*Significance at the alpha level ($p < 0.05$), BMI: Body Mass Index, WHR: Waist Hip Ratio

Table 3. The mean values and S.D. of FSH, LH and their ratios as well as CRP for both groups (A & B) pre and post treatment

	Group A		Group B	
	Pre-treatment	Post-treatment	Pre-treatment	Post-treatment
FSH [mIU/ml]	4.83 (1.96)	6.56 (1.97)	4.25 (1.54)	5.04 (1.76)
LH [mIU/ml]	6.79 (2.39)	7.83 (2.46)	5.88 (2.49)	6.30 (2.32)
LH/FSH ratio	1.54 (0.55)	1.25 (0.46)	1.44 (0.56)	1.28 (0.39)
CRP [mg/l]	6.98 (1.57)	3.20 (1.39)	7.33 (1.71)	4.67 (1.7)
Within groups (Pre Vs. Post)				
p-value	FSH	LH	LH/FSH ratio	CRP
Group A	0.023*	0.131	0.108	0.0001*
Group B	0.055	0.576	0.321	0.0001*
Between groups (Group A Vs. Group B)				
p-value	FSH	LH	LH/FSH ratio	CRP
Pre-treatment	0.338	0.283	0.626	0.542
Post-treatment	0.024*	0.072	0.828	0.01*

*Significance at the alpha level ($p < 0.05$), FSH: Follicular Stimulating Hormone, LH: Luteinizing hormone, CRP: C-Reactive Protein

Table 4. The mean values and S.D. of HAM-A and HAM-D for both groups (A & B) pre and post treatment

	Group A		Group B	
	Pre-treatment	Post-treatment	Pre-treatment	Post-treatment
HAM-A	32.06 (2.82)	16.94 (2.33)	31.00 (2.57)	19.29 (2.54)
HAM-D	16.29 (2.76)	6.59 (2.06)	16.18 (2.58)	8.76 (2.17)
Within groups (Pre Vs. Post)				
p-value	HAM-A		HAM-D	
Group A	0.0001*		0.0001*	
Group B	0.0001*		0.0001*	
Between groups (Group A Vs. Group B)				
p-value	HAM-A		HAM-D	
Pre-treatment	0.261		0.899	
Post-treatment	0.008*		0.005*	

*Significance at the alpha level ($p < 0.05$), HAM-A: Hamilton Anxiety Rating Scale, HAM-D: Hamilton Depression Rating Scale

Discussion

This study was established to detect the effect of PEMF therapy on depression and anxiety in obese patient with PCOS. FSH, LH and LH/FSH ratio, CRP and anthropometric measurements in form of weight, BMI and WHR as well as depression and anxiety level were assessed for both groups.

The study's results reported that there were significant differences in all measured anthropometric parameters, CRP, and HAM rating scales in each group, while comparison between both groups resulted in significant difference between them in favor to the study group (A) in BMI, CRP, and HAM rating scales.

On the other side, this study reported that there was a statistically significant increase in FSH in favoring to group (A) but in group (B) there were a statistically non-significant changes in FSH. Also, there was statistically non-significant change in LH and LH/FSH ratio in both groups.

Women with PCOS have an increasing rate of two types of risk factors, classic cardiovascular factors such as hypertension, and type-2 diabetes mellitus, as well as non-classic cardiovascular factors, including mood disorders, such as depression and anxiety [17]. In the study of Sadeeqa et al. [18], it was reported that depression and anxiety are the high-risk factors between PCOS patients with impairment in metabolic and reproductive functions as obesity which was indicated to be the main factor causing depression and anxiety. So, a change in lifestyle is considered the main line of treatment for PCOS women with obesity as a non-pharmacological treatment [19].

In this study, women followed DASH diet that was reported to improve depression and mood [20] as there are several nutrients and foods such as folate, B vitamins and omega-3 PUFAs that have shown beneficial effects on psychological improvement [21], reducing inflammation [22] as well as managing metabolic syndrome [23] by decreasing the higher amount of added sugar [24], affecting weight [25], with having an effect on cytokines as CRP [26].

In the present study, PEMF therapy that was applied to the study group (A), showed improvement in the measured anthropometric parameters as well as CRP, FSH and Hamilton rating scales as PEMF is able to affect cytokine production that is due to the imbalance caused by inflammatory response in cells and tissues leading to change cellular function and regain the cells to its rhythms, modulation of the function of the cells by improving cell to cell connections and micro-circulation of the organs to alleviate pain and inflammation [27].

The effect of electromagnetic fields therapy on metabolic syndrome, infertility and central fat-related diseases as it induces improvement of infertility for obese patients, increasing of pregnancy rate, improving risk factors related to metabolic syndrome and decreasing central fat by a positive effect on stored fat around viscera [28], by its effect on cell proliferation, differentiation, cell cycle, apoptosis, DNA replication and protein expression [29], helps in normalizing the hypothalamic pituitary ovarian axis with modulating the hormonal profile of obese patients with PCOS [14] which supports the present study results.

Also, it was approved that the use of PEMF therapy have an effect on depression by improving mood swings, sleeplessness, pain and sexual dysfunctions by improving neurotransmission of serotonin at neuronal sites in Parkinsonism disease patients [30].

Conclusion

It can be concluded that pulsed electromagnetic field therapy is an effective physical therapy modality which assists managing obese PCOS women; as it helps in decreasing the inflammation, weight, BMI as well as anxiety and depression with normalizing the hypothalamic pituitary ovarian axis.

Adres do korespondencji / Corresponding author

Amel M Yousef

E-mail: amelyousef@pt.cu.edu.eg

Piśmiennictwo/ References

1. Ashem, H., Abdelsamea, G., Osman, D., et al. Physical therapy protocol for obese adolescent girls with polycystic ovarian syndrome: A within-subject design. *Ann Clin Anal Med* 2019; 10(4): 496-500
2. Sanad, A.S. Prevalence of polycystic ovary syndrome among fertile and infertile women in Minia Governorate, Egypt. *Int. J. Gynaecol. Obstet.*, 2014; 125(1):81-82.
3. Cooney, L., Lee, I., Sammel, M., et al. High prevalence of moderate and severe depressive and anxiety symptoms in polycystic ovary syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Hum. Reprod.* 2017; 32(5): 1075-1091.
4. Greenwood E.A., Pasch L.A., Cedars M.I., et al. Insulin resistance is associated with depression risk in polycystic ovary syndrome. *FertilSteril* 2018; 110: 27-33.
5. Farrell, K., and Antoni, M.H. Insulin resistance, obesity, inflammation, and depression in polycystic ovary syndrome: bio behavioural mechanisms and interventions. *Fertil. Steril.* 2010; 94(5):1565-1574.
6. Akbaraly, T.N., Ancelin, M.L., Jaussent, I., et al. Metabolic syndrome and onset of depressive symptoms in the elderly: findings from the three-city study. *Diabetes Care.* 2011; 34(4):904-909.
7. Pan, A., Keum, N., Okereke, O.I., et al. Bidirectional association between depression and metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Diabetes Care.* 2012; 35(5):1171-1180.
8. Salomonowitz, G., Friedrich, M. and Güntert, B.J. Medical relevance of magnetic fields in pain therapy. *Schmerz.* 2011; 25(2): 157-160.

9. Kim, C., Wheatley, C., Stewart, G., et al. The impact of pulsed electromagnetic field therapy on blood pressure and circulating nitric oxide levels: a double blind, randomized study in subjects with metabolic syndrome. *Blood Pressure Journal*. 2019; 29 (1): 47-54.
10. Azziz, R., Carmina, E., Dewailly, D., et al. Task Force on the Phenotype of the Polycystic Ovary Syndrome of The Androgen Excess and PCOS Society criteria for the polycystic ovary syndrome; The complete task force report. *Fertil. Steril.* 2009; 91(2): 456–488.
11. Amer, M., Woodward, M., and Appel, L. Effects of dietary sodium and the DASH diet on the occurrence of headaches: results from randomised multicentre DASH-Sodium clinical trial. *BMJ Open*. 2014; 4(12): e006671.
12. Harris, J.A. and Benedict, F.G. A Biometric Study of Human Basal Metabolism. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 1918; 4(12): 370-373.
13. Azadi-Yazdi, M., Karimi-Zarchi, M., SalehiAbargouei, A., et al. Effects of Dietary Approach to stop Hypertension diet on androgens, antioxidant status and body composition in overweight and obese women with polycystic ovary syndrome: a randomised controlled trial. *J. Hum. Nutr. Diet.* 2017; 30 (3): 275–283.
14. Abd Al Samea, G., Mahmoud, N., Hamada, H., et al. Influence of pulsed electromagnetic field on dermatological symptoms of hyperandrogen in obese women with polycystic ovarian syndrome. *J. Clin. Anal. Med.* 2018; 9(6): 493-497.
15. Hamilton, M. The assessment of anxiety states by rating. *Br. J. Med. Psychol.* 1959; 32(1): 50–55.
16. Hamilton, M. A rating scale for depression. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*. 1960; 23(1): 56–62.
17. Palomba, S., Santagni, S., Falbo, A., et al. Complications and challenges associated with polycystic ovary syndrome: current perspectives. *Int. J. Womens Health*. 2015; 7: 745-763.
18. Sadeeqa, S., Mustafa, T., and Latif, S. Polycystic Ovarian Syndrome-Related Depression in Adolescent Girls: A Review. *J. Pharm. Bioallied. Sci.* 2018; 10(2): 55-59.
19. Moran, L.J., Hutchison, S.K., Norman, R.J., et al. Lifestyle changes in women with polycystic ovary syndrome. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2011; (2): CD007506.
20. Torres, S. and Nowson, C. A moderate-sodium DASH-type diet improves mood in postmenopausal women", *Nutrition*. 2012; 28(9): 896-900.
21. Khayyatadeh, S., Mehramiz, M., Mirmousavi, S., et al. Adherence to a Dash-style diet in relation to depression and aggression in adolescent girls. *Psychiatry Res.* 2018; 259: 104-109.
22. Howren, M., Lamkin, D. and Suls, J. Associations of depression with C-reactive protein, IL-1, and IL-6: a meta-analysis. *Psychosom. Med.* 2009; 71(2): 171-186.
23. Azadbakht, L., Fard, N., Karimi, M., et al. Effects of the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) eating plan on cardiovascular risks among type 2 diabetic patients: a randomized crossover clinical trial. *Diabetes Care*. 2011; 34(1):55-57.
24. Sanchez-Villegas, A., Zazpe, I., Santiago, S., et al. Added sugars and sugar-sweetened beverage consumption, dietary carbohydrate index and depression risk in the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) Project. *Br. J. Nutr.* 2018; 119(2): 211-221.
25. Blumenthal, J., Babyak, M., Hinderliter, A., et al. Effects of the DASH diet alone and in combination with exercise and weight loss on blood pressure and cardiovascular biomarkers in men and women with high blood pressure: the ENCORE study. *Arch. Intern. Med.* 2010; 170(2): 126-135.
26. Asemi, Z. and Esmailzadeh, A. DASH diet, insulin resistance, and serum hs-CRP in polycystic ovary syndrome: a randomized controlled clinical trial. *Horm. Metab. Res.* 2015; 47(3): 232-238.
27. Ross, C. and Harrison, B. An introduction to electromagnetic field therapy and immune function: a brief history and current status. *Journal of Science and Applications: Biomedicine*. 2015; 3(2): 17–28.
28. Beilin, G., Blanchemaison, P., Imholz, B., et al. Impact of electromagnetic fields stimulation on metabolic syndrome, infertility and abdominal fat-related diseases for overweight or obese patients. *Integrative Obesity and Diabetes*. 2018; 4(3): 1-6.
29. Patrino, A., Amerio, P., Pesce, M., et al. Extremely low frequency electromagnetic fields modulate expression of inducible nitric oxide synthase, endothelial nitric oxide synthase and cyclooxygenase-2 in the human keratinocyte cell line HaCat: potential therapeutic effects in wound healing. *Br. J. Dermatol.* 2010; 162(2): 258-266.
30. Vadalà, M., Vallelunga, A., Palmieri, L., et al. Mechanisms and therapeutic applications of electromagnetic therapy in Parkinson's disease. *Behavioral and brain functions: BBF* 2015; 11: 26.