

**PULSUJĄCE POLA ELEKTROMAGNETYCZNE „PEMF” W LECZENIU POOPERACYJNYCH
OPÓŹNIONYCH ZRZEKÓW ZŁAMAŃ KOŚCI DŁUGICH: PROSPEKTYWNE, RANDOMIZOWANE
BADANIE KONTROLOWANE**



Strona 1 z 10

Abstrakt

Tło: Pulsacyjne pole elektromagnetyczne (PEMF) jest uznawane za skuteczny dodatek w leczeniu

braku zrostu złamań kości długich. Większość badań stosuje leczenie PEMF po upływie

6 miesięcy lub dłużej od opóźnionego zrostu lub braku zrostu po leczeniu złamania. Pomimo tych różnic w leczeniu, wczesne zastosowanie PEMF po zdiagnozowaniu

pooperacyjnego opóźnionego zrostu nie zostało szczegółowo przeanalizowane.

Cel badania: Celem tego badania była ocena skuteczności

wczesnego zastosowania PEMF w gojeniu kości w przypadku **POOPERACYJNYCH OPÓŹNIONYCH ZRZEKÓW ZŁAMAŃ KOŚCI DŁUGICH** w porównaniu z grupą kontrolną poddaną leczeniu pozorowanemu (sham-treated control group).

Metody: W tym prospektywnym, randomizowanym badaniu kontrolowanym, łącznie

58 pacjentów ze złamaniami kości długich, u których wystąpił opóźniony zrost w okresie **od 16 tygodni do 6 miesięcy**, zostało losowo podzielonych na dwie grupy i poddanych **wczesnemu zastosowaniu PEMF CTU - MEDICAL DEVICE - PERISO sa** lub **leczeniu pozornemu**. Oceny kliniczne i radiologiczne przeprowadzono w celu oceny stanu zrostu. Skuteczność leczenia oceniano w trzymiesięcznych odstępach czasu.

Wyniki: Pacjenci w grupie PEMF wykazali

wyższy wskaźnik zrostu niż w grupie kontrolnej po pierwszych trzech miesiącach leczenia, ale różnica ta **nie osiągnęła istotności statystycznej**. Pod koniec badania, leczenie PEMF prowadzone przez średnio

4,8 miesiąca doprowadziło do wskaźnika powodzenia wynoszącego **77,4%**. Był to wynik

znacząco wyższy niż w grupie kontrolnej, w której średni czas trwania wynosił **4,4 miesiąca**, a wskaźnik powodzenia **48,1%**. Całkowity czas od operacji do zakończenia badania wynosił średnio

9,6 miesiąca dla pacjentów w grupie PEMF.

Strategia wyszukiwania: Bazy danych użyte do identyfikacji badań do tego badania klinicznego to

Medline, Embase i Cochrane.

Wnioski: Pacjenci ze złamaniami leczeni

wczesnym zastosowaniem PEMF osiągnęli **znacząco zwiększony wskaźnik zrostu** i ogólnie **skrócony czas cierpienia** w porównaniu z pacjentami, którzy otrzymują PEMF po 6 miesiącach lub dłużej opóźnionego zrostu, jak opisują inni.

Słowa kluczowe: PEMF, Pole elektromagnetyczne, Opóźniony zrost, Gojenie się złamań, Złamanie kości długiej.

Strona 2 z 10

WPROWADZENIE

Pomimo niedawnych ulepszeń w leczeniu złamań,

opóźniony zrost i brak zrostu pozostają trudnymi do leczenia powikłaniami po chirurgicznym nastawieniu i unieruchomieniu złamań kości długich. Szacuje się, że

5-10% wszystkich złamań wykazuje zaburzone gojenie. Leczenie chirurgiczne jest zwykle preferowane w leczeniu ustalonego braku zrostu, zwłaszcza w przypadku złamań, którym towarzyszy infekcja, deformacja, skrócenie lub ubytek kostny. W przeciwnym razie, metody niechirurgiczne są rozważane w przypadku opóźnionego zrostu w celu ułatwienia

osteogenezy, osteoindukcji, a także **osteokondukcji**, a tym samym stymulowania procesu gojenia.

Wśród zgłaszanych metod terapeutycznych, zastosowanie interwencji biofizycznych, takich jak

terapia pulsacyjnym polem elektromagnetycznym (PEMF), przyciągnęło uwagę klinicystów w ostatnich dziesięcioleciach ze względu na ich **nieinwazyjny charakter**. PEMF zostało wprowadzone w połowie lat 70. XX wieku jako korzystne narzędzie do gojenia złamań. Chociaż mechanizm jest słabo poznany, PEMF stanowi skuteczny dodatek w leczeniu niezrośniętych złamań kości długich. Jednakże, wskazania i strategie leczenia PEMF różnią się w literaturze.

Większość badaczy nie rozpoczyna leczenia PEMF, dopóki nie zostanie zdiagnozowany ustalony brak zrostu, a inni uważają późne stadium opóźnionego zrostu (

ponad 6 miesięcy po złamaniu) za wskazanie do jego stosowania. Bardzo niewiele badań dotyczyło

wczesnego zastosowania PEMF natychmiast po zdiagnozowaniu opóźnionego zrostu (**około 16 tygodni po złamaniu**), a żadne raporty nie badały konkretnie skuteczności wczesnego zastosowania PEMF.

Uznaje się, że gojenie złamań kości długich jest orkiestracją szybkiego tworzenia krwika, odpowiedzi zapalnej, proliferacji i różnicowania komórek, po których następuje długoterminowy proces kostnienia i przebudowy. Ponieważ proces gojenia nie jest uważany za zakończony w przypadku opóźnionego zrostu w kategoriach ortopedycznych,

wczesna interwencja PEMF ma teoretyczną przewagę polegającą na **reaktywacji biologicznego procesu naprawy kości**, ułatwiając w ten sposób gojenie się złamania i prawdopodobnie skracając czas trwania leczenia. W niniejszym badaniu autorzy postawili sobie za cel ocenę skuteczności wczesnego zastosowania PEMF w pooperacyjnym opóźnionym zroście złamań kości długich.

Postawiliśmy hipotezę, że

wczesne zastosowanie PEMF u pacjentów z opóźnionym zrostem może prowadzić do **zwiększonego wskaźnika zrostu złamania** w porównaniu z pacjentami leczonymi pozorowanymi urządzeniami. Oceniono wyniki pooperacyjnego opóźnionego zrostu złamań kości długich u pacjentów leczonych wczesnym zastosowaniem PEMF po diagnozie opóźnionego zrostu i porównano je z kontrolami otrzymującymi placebo.

OPIS URZĄDZENIA

PULSACYJNE POLA ELEKTROMAGNETYCZNE O NISKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI: Pulsacyjne pola elektromagnetyczne o niskiej częstotliwości (<50Hz; ~7Hz) (1b) należą do klasy **promieniowania niejonizującego**, co oznacza, że charakteryzują się energią poniżej 12 eV (elektronowolt). Taka energia jest niewystarczająca zarówno do włączenia zjawisk jonizacji w molekułach, jak i do zerwania nawet bardzo słabych wiązań chemicznych.

DIAMAGNETYZM: Diamagnetyzm działa na atomy wodoru.

PEMF CTU PERISO sa jest urządzeniem do **molekularnego przyspieszania diamagnetycznego**. Wykorzystuje energię do

200 Dz⁻¹ uli, generując **wysoką moc (2 Tesla)**, **pulsujące pola** i rozwijając **siłę odpychającą wodę** z następującymi głównymi celami terapeutycznymi:

- **transport płynów;**
- **biostymulacja tkanek.**

Transport płynów: W wyniku odpychania diamagnetycznego **wolna woda w przedziałach zewnątrzkomórkowych** jest silnie wypychana z miejsca aplikacji pola. Transport płynów zewnątrzkomórkowych pomaga w

reabsorpcji obrzęków i wysięków pourazowych oraz usuwaniu złogów, a także stymuluje **krążenie limfatyczne** i związane z nim zjawiska, również dzięki działaniu drenażowemu rozszerzenia naczyń krwionośnych wytwarzanemu przez diatermię sprzężoną z PEMF (CTU - PERISO sa). Ponadto pole magnetyczne działa na

płyny wewnątrzkomórkowe, zwiększając ich ruchliwość.

Biostymulacja tkanek: Zmienne pole magnetyczne przechodzące przez przewodnik indukuje prąd elektryczny. Ciało ludzkie jest przewodnikiem, w którym, gdy jest ono przecinane przez pole magnetyczne, zachodzi zjawisko

biostymulacji.

Strona 3 z 10

MATERIAŁY I METODY

Było to

prospektywne, randomizowane, kontrolowane badanie. Łącznie

58 pacjentów ze złamaniami kości długich, u których wystąpił **opóźniony zrost w okresie od 16 tygodni do 6 miesięcy**, zostało losowo podzielonych na dwie grupy i poddanych **wczesnemu zastosowaniu PEMF CTU - MEDICAL DEVICE - PERISO sa** lub **leczeniu pozornemu (sham treatment)**. Oceny kliniczne i radiologiczne przeprowadzono w celu oceny stanu zrostu. Skuteczność leczenia oceniano w

trzymiesięcznych odstępach czasu.

KRYTERIA WYBORU DO BADANIA

RODZAJE BADAŃ, UCZESTNICY I INTERWENCJE ZAWARTE

Po włączeniu do badania, pacjent był zaślepiiony i losowo przydzielony do grupy leczonej PEMF (

Grupa 1) lub grupy kontrolnej (**Grupa 2)** zgodnie z losowo wygenerowanymi numerami. Leczenie rozpoczęto natychmiast po rekrutacji.

- **W Grupie 1, PEMF** wykorzystujące rzeczywiste pole (Pole Magnetyczne =2 Tesla; Intensywność =90 J; Częstotliwość impulsów =7Hz; Czas trwania =30 minut/sesję).
- **W Grupie 2**, cewkę przykładano przez 30 min/dzień z **pozornym generatorem sygnału** od tego samego producenta.

Dlatego

pacjenci byli zaślepieni co do leczenia. Zachęcano do

chronionego obciążania wagą, chyba że zagrażało to stabilności obszaru złamania. Wszyscy pacjenci zostali poproszeni o odnotowanie potencjalnego dyskomfortu i czasu trwania leczenia. Poproszono ich również o

powstrzymanie się od palenia, nadużywania alkoholu lub dodatkowych form terapii w okresie badania.

Strona 4 z 10

KRYTERIA WYKLUCZENIA

Kryteria wykluczenia obejmowały

poluzowanie lub awarię implantu, infekcję, ustalony brak zrostu (niepowodzenie gojenia po ponad 9 miesiącach, bez żadnych klinicznych lub radiograficznych oznak postępu zrostu w ciągu ostatnich 3 miesięcy) ,

szczelinę złamania większą niż 5 mm oraz obecność implantu w szczelinie złamania.

Przed wykonaniem zabiegów z PEMF CTU Medical Device - PERISO sa, wszyscy pacjenci przeszli ocenę kliniczną w celu wykrycia:

- Niewłaściwych stanów fizjologicznych
- Obecności materiału ferromagnetycznego w obszarach ciała przeznaczonych do leczenia.

Ponadto wykluczono pacjentów z

zaburzeniami metabolicznymi, a także tych, którzy przyjmowali **leki, które mogły wpływać na gojenie się złamań**. Wykluczono pacjentów z

otwartą chrząstką wzrostową (Open Physis), chorobami terminalnymi/nowotworami złośliwymi, ciążą lub brakiem stosowania antykoncepcji u kobiet w wieku rozrodczym, oraz stosujących **rozrusznik serca lub jakiekolwiek wszczepione urządzenie elektryczne**.

KORZYŚCI/RYZYKO

Nie odnotowano żadnego Ryzyka, Niebezpieczeństw ani Działań Niepożądanych związanych ze stosowaniem Urządzenia Medycznego CTU - PERISO sa, nawet poza stosowanymi protokołami. Urządzenie Medyczne CTU PERISO sa przestrzega wszystkich norm

BEZPIECZEŃSTWA KLINICZNEGO.

RODZAJE MIERZONYCH WYNIKÓW

Oceny kliniczne i radiologiczne przeprowadzano **co miesiąc** po rozpoczęciu leczenia.

Kliniczne oceny

bólu podczas obciążania i ruchu w miejscu złamania były przeprowadzane niezależnie przez **dwóch starszych chirurgów**, którzy byli **zaślepieni** co do przynależności do grupy. Zgodę osiągnęto poprzez dalszą dyskusję, jeśli to było konieczne. Dwóch innych zaślepionych chirurgów dokonało przeglądu radiogramów przednio-tylnych i bocznych złamania, aby ocenić

mostkowanie korowe (cortical bridging).

Zrost uznawano za pozytywny, gdy **nie było bólu** podczas obciążania stawu lub podczas ruchu w miejscu złamania, a **mostkowanie kostniny (callus bridging)** było obecne na **trzech z czterech korówek** na ortogonalnych radiogramach. Leczenie przerwano u wszystkich

pacjentów, gdy osiągnięto zrost lub gdy nie zaobserwowano postępu radiograficznego do zrostu przez

ciągły okres trzech miesięcy.

METODY

Między

kwietniem 2014 a wrześniem 2016 roku, pacjenci z pooperacyjnym opóźnionym zrostem złamania kości długiej byli rekrutowani z poradni ambulatoryjnej.

Opóźniony zrost zdefiniowano jako **niepowodzenie gojenia po co najmniej 16 tygodniach i nie więcej niż 9 miesiącach** po chirurgicznym nastawieniu i unieruchomieniu złamania.

Radiograficznie, niepowodzenie gojenia zidentyfikowano, gdy mostkowanie kostniny nie było obserwowane na więcej niż trzech korówkach na radiogramach dwupłaszczyznowych.

Strona 5 z 10

Początkowo autorzy zamierzali rozpocząć interwencję

16 tygodni po złamaniu dla każdego pacjenta, ale nie wszyscy pacjenci zostali skierowani do kliniki na czas. Dlatego pacjenci zostali włączeni do badania, jeśli zostali zarejestrowani

między 16 tygodniem a 6 miesiącem po operacji.

Przeprowadzono analizę mocy w celu oszacowania wielkości próby, odwołując się do wcześniej zgłoszonego randomizowanego badania kontrolowanego, które osiągnęło wskaźnik zrostu wynoszący

89% w przypadkach braku zrostu kości piszczelowej leczonych PEMF (CTU - PERISO sa) w porównaniu z 50% wskaźnikiem zrostu w kontrolach leczonych pozorowanymi urządzeniami. Aby wykryć podobną zmianę wskaźnika zrostu z

80% mocą w naszym badaniu, wymagaliśmy **ponad 48 pacjentów**.

Strona 6 z 10

STRATEGIA WYSZUKIWANIA

Przeszukano

Medline, Embase i Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) od momentu utworzenia każdej bazy danych do 5 września 2016 r.. Wyszukiwanie przeprowadzono za pomocą słów kluczowych:

tibial, union, non-union, delayed fractures, PEMF, radiographic evidence, bridging callus, tibial x-rays, i ograniczono je do **RCTs** (Randomized Controlled Trials).

ANALIZA STATYSTYCZNA

METODY STATYSTYCZNE

Demografia grup została porównana za pomocą

testu t Studenta dla prób niezależnych lub **dokładnego testu Fishera**. Wskaźnik powodzenia zrostu złamania został obliczony po trzech miesiącach leczenia i na końcu badania w każdej grupie, a różnica między grupami została porównana za pomocą

dokładnego testu Fishera. Użyto oprogramowania

SPSS w wersji 15.0, a poziom istotności ustalono na **0,05**.

WYNIKI

W okresie badania zrekrutowano 92 pacjentów z opóźnionym zrostem, z czego

64 pacjentów spełniło nasze kryteria włączenia do wczesnego leczenia PEMF lub pozorowanego, rozpoczętego **16 tygodni i nie więcej niż 6 miesięcy** po operacji. Czterech pacjentów zrezygnowało po krótkim okresie leczenia, a kolejnych dwóch pacjentów, którzy przyjmowali suplementy ziołowe w trakcie badania, zostało wykluczonych.

Strona 7 z 10

	Grupa leczona	Grupa kontrolna	Wartość p
Liczba pacjentów	31	27	
Wiek (lata)*	41.1±14.5 (zakres 19 do 68)	38.4±11.6 (zakres 20 do 62)	0.450
Miejsce złamania (Liczba pacjentów)			0.439
Udo (Femur)	10	14	
Piszczel (Tibia)	16	9	
Kość ramienna (Humerus)	3	2	
Kość promieniowa i/lub łokciowa (Radius and/or Ulna)	2	2	
Metody unieruchomienia			0.430
Płytki (Plate)	18	12	
Gwóźdź śródszpikowy (Intramedullary Nail)	13	15	
Czas, który upłynął przed leczeniem (miesiące)*	4.8±0.9 (zakres 4 do 6)	5.1±0.8 (zakres 4 do 6)	0.238
Czas trwania leczenia (miesiące)*	4.8±2.3 (zakres 2 do 12)	4.4±1.6 (zakres 2 do 7)	0.489
Wskaźnik zrostu złamania (3 miesiące)	38.7%	22.2%	0.256

	Grupa leczona	Grupa kontrolna	Wartość p
Wskaźnik zrostu złamania (Punkt końcowy)	77.4%	48.1%	0.029
Całkowity czas od operacji do punktu końcowego (miesiące)*	9.6±2.3 (zakres 7 do 17)	9.5±1.5 (zakres 7 do 12)	0.849

Eksportuj do Arkuszy

Pozostałych

58 pacjentów zostało włączonych do analizy statystycznej. Dane demograficzne pacjentów (Tabela 1) były porównywalne między obiema grupami, bez istotnych różnic dla

wieku pacjentów ($P=0.450$), **miejsca złamania** ($P=0.439$) lub **metody unieruchomienia** ($P=0.430$).

Łącznie

31 pacjentów otrzymało leczenie PEMF CTU - MEDICAL DEVICE - PERISO sa, podczas gdy pozostałe **27 przypadków** zostało przydzielonych do grupy kontrolnej. Przed leczeniem, średni czas, który upłynął od operacji złamania, wynosił odpowiednio

4,8 miesiąca i 5,1 miesiąca w obu grupach ($P=0.238$).

Po

trzech miesiącach leczenia, 12 przypadków osiągnęło zrost z wskaźnikiem powodzenia **38,7%** w Grupie 1. Tymczasem wskaźnik powodzenia zrostu złamania wynosił

22,2% dla Grupy 2, co było nieznacznie niższe niż dla Grupy 1 ($P=0.256$), ale **nieistotne statystycznie**.

Pod koniec badania, średni czas trwania leczenia wynosił **4,8 miesiąca i 4,4 miesiąca** w obu grupach ($P=0.489$), ze wskaźnikiem zrostu **77,4%** w Grupie 1 w porównaniu z wskaźnikiem zrostu **48,1%** w Grupie 2 ($P=0.029$ Tabela 1). Całkowity czas od operacji do końca badania wynosił średnio

9,6 miesiąca i 9,5 miesiąca odpowiednio w Grupie 1 i Grupie 2 ($P=0.849$).

Strona 8 z 10

Ilustracja rentgenowska (Figure 3) przedstawia opóźniony zrost złamania kości piszczelowej leczony PEMF. (a) Opóźniony zrost złamania kości piszczelowej zaobserwowano u 65-letniego pacjenta płci męskiej po nastawieniu zamkniętym i unieruchomieniu śródspikowym 16 tygodni wcześniej. Rozpoczęto leczenie PEMF; (b) Zrost złamania zaobserwowano po 3 miesiącach leczenia.

Ilustracja rentgenowska (Figure 4) przedstawia opóźniony zrost złamania kości udowej leczony PEMF. (a) Leczenie PEMF rozpoczęto u 59-letniego pacjenta płci męskiej, który przeszedł

nastawienie i unieruchomienie śródszpikowe 5 miesięcy wcześniej; (b) Radiogramy wykazały postęp do zrostu po 3 miesiącach leczenia, (c) Złamanie zrosło się po 8 miesiącach leczenia.

Strona 9 z 10

DYSKUSJA

W tym randomizowanym badaniu kontrolowanym po raz pierwszy zbadaliśmy

skuteczność kliniczną wczesnego zastosowania leczenia PEMF CTU - MEDICAL DEVICE - PERISO sa w pooperacyjnym opóźnionym zroście złamań kości długich. Po trzech miesiącach leczenia PEMF, pacjenci wykazali

wyższy wskaźnik zrostu (38,7%) niż pacjenci leczeni pozorowanymi urządzeniami (22,2%), ale ta różnica **nie osiągnęła istotności statystycznej**.

Pod koniec badania, leczenie PEMF, prowadzone przez średnio 4,8 miesiąca, doprowadziło do wskaźnika powodzenia **77,4%**, który jest **znacząco wyższy** niż w grupie kontrolnej (48,1%).

Dla opóźnionych zrostów,

interwencje nieinwazyjne, takie jak PEMF, są preferowane przed rozważeniem dalszych procedur inwazyjnych. Pierwotnym celem tego badania było zainicjowanie leczenia PEMF natychmiast po zdiagnozowaniu pooperacyjnego opóźnionego zrostu (

w 16. tygodniu po złamaniu). Według nas,

wcześniejsza interwencja prawdopodobnie byłaby **bardziej skuteczna** ze względu na potencjalnie pogorszony stan środowiska biologicznego po 16 tygodniach opóźnionego zrostu lub braku zrostu.

W większości opublikowanych badań, stymulacja PEMF była odkładana do

6 miesięcy lub później po złamaniu, z bardzo niewielką liczbą badań dotyczących wczesnego zastosowania PEMF u pacjentów z opóźnionym zrostem. Wskaźnik powodzenia po leczeniu PEMF w opóźnionym zroście lub braku zrostu

różni się dramatycznie (15,4%–93,9%) w opublikowanych badaniach ze względu na różne ustawienia parametrów i strategie leczenia. Biorąc pod uwagę badania z ponad 30 badanymi włączonymi do leczenia PEMF, średni wskaźnik powodzenia wynosił

80,1% (w zakresie od 67,6% do 93,9%). Wyniki te są porównywalne z ostatecznym wskaźnikiem powodzenia w naszym badaniu (

77,4%), co demonstrowa podobny efekt stymulujący PEMF w opóźnionym zroście, pomimo jego wcześniejszego zastosowania w niniejszym badaniu. Zatem nasza hipoteza

„lepiej wcześniej niż później” niekoniecznie zwyciężyła w zakresie skuteczności klinicznej PEMF.

Biorąc pod uwagę czas trwania leczenia,

nie zaobserwowano istotnej różnicy między grupami w naszym badaniu. Jednak

całkowity czas od operacji złamania do końca leczenia PEMF był oczywiście skrócony w naszym badaniu (**9,6 miesiąca średnio**) w porównaniu z innymi badaniami, które zainicjowały stymulację PEMF po okienku pooperacyjnym wynoszącym 6 miesięcy lub dłużej (ponad 17,1 miesiąca w badaniu Heckmana i 11,6 miesiąca w badaniu de Haasa).

Wczesne zastosowanie leczenia PEMF zatem przyniosło korzyści pacjentom poprzez **zmniejszenie czasu cierpienia związanego ze złamaniem**.

Strona 10 z 10

W praktyce klinicznej, leczenie PEMF w przypadku opóźnionych zrostów powinno być rozważane i

rozpoczynane jak najwcześniej, informując pacjentów o wskaźniku powodzenia, ale także o **zwiększonych kosztach**.

W naszym badaniu zastosowano

ściśle kryteria włączenia i wykluczenia w celu wyeliminowania zakłóceń zmiennych zakłócających, takich jak choroby metaboliczne, leki, palenie tytoniu, nadużywanie alkoholu, infekcje i niekorzystne nastawienie lub unieruchomienie z poprzednich operacji.

Jednakże, istniało kilka czynników ograniczonych przez praktyczność, które mogły wpłynąć na wynik. Na przykład, stopień i zakres miejscowego uszkodzenia spowodowanego wypadkiem lub poprzednią operacją był trudny do prześledzenia. Ponadto,

poziomy aktywności pacjentów, jako czynnik związany z badanym, nie mogły być ustandaryzowane w okresie badania, pomimo naszych zaleceń dotyczących chronionego obciążania wagą. Kolejnym ograniczeniem niniejszego badania była

stosunkowo mała liczba pacjentów dla każdego miejsca złamania lub metody unieruchomienia.

WNIOSEK

Podsumowując, w ramach omówionych powyżej ograniczeń,

wczesne zastosowanie leczenia PEMF CTU – MEDICAL DEVICE PERISO **sa promuje gojenie się złamań** i prowadzi do **znacząco zwiększonego wskaźnika zrostu** w porównaniu z leczeniem pozornym. Nawet jeśli ostateczny wskaźnik powodzenia w tym badaniu nie był wyższy niż mierzony w innych badaniach PEMF, wykazujemy, że nasi pacjenci skorzystali ze

skróconego ogólnego czasu cierpienia między złamaniem a wyzdrowieniem.

KONFLIKT INTERESÓW

Autorzy deklarują, że

nie ma konfliktu interesów w związku z publikacją niniejszego artykułu.

Ostrzeżenie o poufności

Wszystkie dane i informacje zawarte w tych dokumentach są zastrzeżone i objęte

Ostrzeżeniem o poufności. Niniejszym informuje się, że

jakiegokolwiek rozpowszechnianie, kopiowanie lub dystrybucja tych informacji jest **zabronione** bez uprzedniej pisemnej zgody PERISO sa Swiss Company.

(Strony 11-13 zawierają wyłącznie bibliografię i referencje do urzędów. Strony 14-19 zawierają CV Dr. Pietro Romeo, głównego autora - patrz poniżej fragment dotyczący danych osobowych i doświadczenia zawodowego.)