

Rola pompy diamagnetycznej (CTU mega 18) w fizycznym leczeniu obrzęku limfatycznego kończyn. Badanie kliniczne



Artykuł w European Journal of Lymphology and Related Problems Styczeń 2010

Cytowanie:

1

6 autorów, w tym:

Marcello Izzo

University of Ferrara

23 publikacje 261 cytowań

ZOBACZ PROFIL

Vincenzo Gasbarro

University of Ferrara

93 publikacje 704 cytowania

ZOBACZ PROFIL

Niektórzy z autorów tej publikacji pracują również nad następującymi powiązanymi projektami:

Choroba przeciążenia żelazem Zobacz projekt

tętniak aorty Zobacz projekt

Cała zawartość tej strony została przesłana przez Marcina zm w dniu 12 lipca 2017 r.

Użytkownik zażądał ulepszenia pobranego pliku.

ODCZYTY

772

Fabrizio Mariani

28 publikacji 224 cytowania

ZOBACZ PROFIL

THE EUROPEAN JOURNAL OF lymphology and related problems

TOM 21 Nr 61 2010

INDEKSOWANE W CICERIMA MEDICA

ROLA POMPY DIAMAGNETYCZNEJ (CTU mega 18) W FIZYCZNYM LECZENIU OBRZĘKU LIMFATYCZNEGO KOŃCZYN. BADANIE KLINICZNE

MARCELLO IZZO***, LUIGI NAPOLITANO**, VINCENZO COSCIA ^ , ANTONIO LA GATTA*, FABRIZIO MARIANI, VINCENZO GASBARRO*°

*Ośrodek Badawczy "Matematyka dla Technologii", grupa robocza VasaeTech. Katedra Matematyki, Uniwersytet w Ferrarze.

Katedra Chirurgii, Anestezjologii i Radiologii, Oddział Chirurgii Naczyniowej, Uniwersytet w Ferrarze - Międzyuczelniane Centrum Studiów i Edukacji w Dziedzinie Flebologii.

^Oedema Center - Nola (NA).

24

WPROWADZENIE

Obrzęk limfatyczny jest przewlekłą patologią, która powoduje fizyczne i psychiczne upośledzenie pacjentów, jest trudna do kontrolowania i wykazuje wyraźną tendencję do samoistnego występowania powikłań. Z tych powodów obrzęk limfatyczny wymaga nowego, wczesnego, ukierunkowanego i trwałego podejścia diagnostycznego i terapeutycznego (1).

Jak dotąd często błędnie twierdzi się, że fizjopatologia obrzęku limfatycznego nie jest jasna ani że odpowiadające mu leczenie jest zadowalające. Niemniej jednak, chociaż szczegóły patogenne są nadal otwartą kwestią, ogólne zasady fizjopatologii choroby są dobrze znane. Z jednej strony, główne zaburzenie może charakteryzować się "niewydolnością o niskim

przepływie" układu limfatycznego, czyli ogólnym zmniejszeniem przepływu limfy. Takie zaburzenie może być spowodowane wrodzoną dysplazją limfatyczną (obrzęk limfatyczny pierwotny) lub anatomiczną niedrożnością, na przykład spowodowaną radykalną resekcją chirurgiczną lub radioterapią, lub też w wyniku powtarzających się zapaleń naczyń chłonnych z limfangiosklerozą, lub wreszcie spowodowane niewydolnością czynnościową, taką jak limfangiospazm, paraliż i niewydolność zastawek (obrzęk limfatyczny wtórny). W każdym przypadku wspólną cechą jest zaburzenie mechanizmu transportu limfy, który spada poniżej minimalnej wydolności wymaganej przez przesącz mikronaczyniowy, który obejmuje białka osocza i komórki, które normalnie wydostają się z sieci naczyniowej, wchodząc do przestrzeni międzykomórkowej.

Z drugiej strony, "niewydolność o wysokim przepływie" krążenia limfatycznego występuje, gdy nadmiar przesączu kapilarnego przewyższa normalną zdolność transportową układu limfatycznego, co ma miejsce na przykład w marskości wątroby (wodobrzusze), w zespole nerczycowym (anasarca) oraz w niewydolności głębokich żył kończyn dolnych (zespół pozakrzepowy) i w ciężkiej flebostazie (2). Uszkodzenie limfatyczne, zarówno pierwotne, jak i wtórne, pogarsza się z czasem z powodu powstania błędnego koła: ZABURZENIE LIMFATYCZNE → WZROST PŁYNU ŚRÓDMIAŻSZOWEGO BOGATEGO W BIAŁKA → SPADEK ZDOLNOŚCI PROTEOLITYCZNEJ → WZROST TKANKI ŁĄCZNEJ ŚRÓDMIAŻSZOWEJ → WŁÓKNIENIE (3).

W tkance podskórnej pacjentów dotkniętych obrzękiem limfatycznym obserwuje się zwiększenie ilości płynu śródmiąższowego, bogatego w białka. Zwiększeniu towarzyszy przewlekłe zapalenie (aktywowany jest układ monocytowo-makrofagowy i fibroblasty), z rozrostem macierzy śródmiąższowej. Limfa gromadzi się w powięzi, tworząc "dziury" lub "jeziora limfatyczne", a trójwymiarowa struktura siateczkowata kieruje cząsteczki i limfę w kierunku powierzchni skóry. Hydrofobowe zraziki tłuszczowe zatrzymują składnik wodny, który gromadzi się wzdłuż siateczki. Ostatecznie obserwujemy zaburzenie tkanki podskórnej, z pojawieniem się obrazu "grzebienia" (4).

PULSACYJNE POLA ELEKTROMAGNETYCZNE NISKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI: Pulsacyjne pola elektromagnetyczne o niskiej częstotliwości (<50 Hz) (5) należą do klasy promieniowania niejonizującego, co oznacza, że charakteryzują się energią poniżej 12 eV (elektronowoltów). Taka energia jest niewystarczająca zarówno do wywołania zjawisk jonizacji w cząsteczkach, jak i do zerwania nawet bardzo słabych wiązań chemicznych. Z tego powodu w ostatnich dziesięcioleciach promieniowanie to nie było uważane za zdolne do interakcji z układami biologicznymi, a w konsekwencji badania na ten temat były nieliczne, a informacje skąpe, zwłaszcza w porównaniu z ogromną ilością wiedzy na temat interakcji między promieniowaniem jonizującym a układami biologicznymi (6). Dopiero niedawno, ze względu na coraz powszechniejsze stosowanie pól elektromagnetycznych o różnej intensywności i częstotliwości (7), rozpoczęto szeroko zakrojoną działalność badawczą (8-9-10-11-12-13-14-15), mającą na celu określenie ich głównych skutków biologicznych i terapeutycznych, na których opierają się obecnie zalecane progi ekspozycji (Tab. 1):

Tabela 1.

Poniższa tabela: Rodzaje promieniowania | Częstotliwość | Długość fali --- | --- | ---
Promieniowanie niejonizujące | Najniższe pola Hz | 0 Hz-50 Hz | Powyżej 6000 km | 1 System DIA
Niskiej Częstotliwości Pola elektromagnetyczne | 50 Hz 100 Hz | Powyżej 3 km | Terapia
magnetyczna Promieniowanie wysokiej częstotliwości | > 100 KHz - 300 GHz | 1 mm - 3 km |

Niebezpieczeństwo Transmisja radiowa Terapia Marconiego / Terapia radarowa Podczerwień | > 300 GHz | 780 nm-1 mm | Leczenie fizyczne Światło widzialne | | 380 nm 780 nm | Leczenie fototerapeutyczne Promienie ultrafioletowe | | 10 nm 380 nm | Promieniowania Leczenie opalające | | Poniżej 10 nm | Promieniowanie jonizujące | Promieniowanie rentgenowskie i gamma Diagnostyka kliniczna / Sterylizacja biologiczna | | | +

DIAMAGNETYZM: Diamagnetyzm działa na atomy wodoru. W rzeczywistości, gdy atom wodoru jest kowalencyjnie związany z silnie elektroujemnym atomem, takim jak na przykład tlen, elektrony wiązania mają tendencję do przemieszczania się w kierunku tego ostatniego. W rezultacie atom H przyjmuje częściowy, ale znaczący ładunek dodatni. Ten ładunek, rozłożony w małej objętości, prowadzi do dużej gęstości ładunku elektrycznego. W tym momencie atom wodoru ma tendencję do wiązania się z częściowo ujemnie naładowanym atomem (atorem tlenu innej cząsteczki wody), uzyskując w ten sposób większą stabilność, neutralizując swój ładunek elektryczny (Rys. 1).

Rys. 1

H
H
H
H
H
H
OH
HO
3
1
H

Pojedyncza cząsteczka wody nie odczuwa żadnej siły netto, ponieważ podlega działaniu otaczających cząsteczek, które są równomiernie rozmieszczone w każdym kierunku przestrzeni trójwymiarowej. Ciepła woda składa się z nieuporządkowanej sieci cząsteczek, związanych ze sobą stosunkowo słabymi wiązaniami chemicznymi. Taka sieć podlega ciągłym fluktuacjom, które losowo zrywają i tworzą nowe wiązania między cząsteczkami. Z powodu tych właściwości woda nie ma własnego momentu dipolowego magnetycznego i jest odpychana przez zewnętrzne pole magnetyczne (diamagnetyzm).

CTU Mega 18 jest urządzeniem do molekularnej akceleracji diamagnetycznej. Wykorzystuje energię do 200 Dżuli, generując pulsujące pola o dużej mocy (2 Tesla) i rozwijając siłę odpychającą wodę z następującymi głównymi celami terapeutycznymi:

- transport płynów;
- implantacja farmakologicznie aktywnych, rozpuszczalnych w wodzie cząsteczek, związanych z wodą (woda solwatyzacyjna);
- biostymulacja tkanek.

Transport płynów: W wyniku diamagnetycznego odpychania, wolna woda w przedziałach zewnątrzkomórkowych jest silnie odpychana z miejsca aplikacji pola. Transport płynów zewnątrzkomórkowych wspomaga wchłanianie obrzęków i wysięków pourazowych oraz usuwanie zanieczyszczeń, a także stymuluje krążenie limfatyczne i związane z nim zjawiska, również dzięki drenażowemu działaniu rozszerzającemu naczynia, wytwarzanemu przez diatermię połączoną z CTU Mega 18. Ponadto pole magnetyczne działa na płyny wewnątrzkomórkowe, zwiększając ich mobilność. Zwiększenie termicznego pobudzenia molekularnego wspomaga aktywność biochemiczną komórek, a także mechanizmy metaboliczne mitochondriów i fagowo-lizosomalne. Rezultatem jest korzystne przyspieszenie wszystkich energetycznych, metabolicznych i komórkowych działań, takich jak transport jonowy, usuwanie zanieczyszczeń i oddychanie komórkowe.

Implantacja cząsteczek farmakologicznie czynnych: Proces ten działa zgodnie z zasadą siły diamagnetycznej, która wywiera siłę odpychającą na wodę. Podawanie można uzyskać poprzez rozcieńczenie w wodzie (woda solwatyzacyjna). W rzeczywistości pola magnetyczne nie powodują efektów polaryzacji skórnej, działając jak ściany dyfuzyjne, które pojawiają się w przypadku stosowania urządzeń działających z prądami elektrycznymi (jonoforeza, elektroporacja, itp.). Pozwala to na głębsze działanie i lepszą jednolitość w dystrybucji leku w porównaniu z tradycyjnymi systemami.

Biostymulacja tkanek: Zmienne pole magnetyczne przechodzące przez przewodnik indukuje prąd elektryczny. Ciało ludzkie jest przewodnikiem, w którym, gdy przechodzi przez nie pole magnetyczne, dochodzi do zjawiska biostymulacji. Działanie pól magnetycznych jest dobrze opisane w kategoriach bioelektrycznych paralelizmów istniejących między komórkami (17), ponieważ działa na różnicę potencjału elektrycznego na stronach błony, a także na orientację krążących atomów, które zachowują się jak elementarne dipole magnetyczne (18-19).

CTU-Mega 18 posiada dostawcę transferu energii do diatermii pojemnościowej i rezystancyjnej, co pozwala na wytworzenie efektu termicznego o następujących głównych cechach:

- działanie na mikrokrążenie;
- działanie na adipocyty;
- działanie na żel mukopolisacharydowy;
- działanie na przyległą do tkanki śródmiąższowej ośnowę.

Działanie na mikrokrążenie: Diatermia stymuluje mikrohyperemię, która pozwala przezwyciężyć deficyt tętniczo-tętniczkowy i zwiększyć prędkość przepływu w naczyniach włosowatych. W ten sposób ustaje zastój w mikrokrążeniu i obrzękowe zalewanie przestrzeni międzykomórkowej (20).

Działanie na adipocyty: Przywrócenie mikrokrążenia podnosi gradienty termiczne i enzymatyczne, reaktywując w ten sposób lipolizę. Ponadto tarcie spowodowane prądami przesuwającymi ładunków jonowych poruszających się w tkance powoduje zlokalizowany i jednorodny wzrost temperatury, który przywraca normalny obrót niezbędny do utrzymania aktywnego metabolizmu adipocytów.

Działanie na żel mukopolisacharydowy: Diatermia przywraca właściwą płynność żelu, działając na jego składniki i przywracając selektywność błony, która dostosowuje osmozę

między przedziałami śródmiąższowym, naczyniowym i śródmiąższowym. Takie działanie jest dodatkowo wzmocnione przez efekty pól magnetycznych, co uzasadnia poprawę przejścia macierzy "żel-sol".

Działanie na przyległą do tkanki śródmiąższowej ośnowę: Diatermia, zwiększając temperaturę, indukuje wzrost aktywności proteolitycznej makrofagów, zmniejszając w ten sposób zwartość włókien łącznych, co skutkuje spadkiem echogeniczności (21).

MATERIAŁY I METODY

W ramach Oddziału Chirurgii Naczyniowej - Uniwersytetu w Ferrarze i "Oedema Centre" w Noli (NA) oceniono 42 kończyny dotknięte obrzękiem limfatycznym u 38 pacjentów w wieku od 21 do 67 lat (średnio 47 lat). 34 pacjentów było dotkniętych jednostronnym obrzękiem limfatycznym (30 w kończynie dolnej, 4 w kończynie górnej), a 4 pacjentów obustronnym obrzękiem limfatycznym, z obrzękiem zlokalizowanym w kończynach dolnych.

Utworzono dwie losowe grupy. Pacjenci w grupie 1 byli leczeni CTU Mega 18 wraz z pończochami uciskowymi klasy 2; pacjenci w grupie 2 byli leczeni wyłącznie pończochami uciskowymi klasy 2.

Wszyscy pacjenci zostali poddani ocenie klinicznej przy użyciu zaproponowanej przez nas standardowej procedury, patrz Tabela 2 (23), przed rekrutacją, poprzez dokładne badanie kliniczne i badania instrumentalne (limfoscyntygrafia, echografia tkanek miękkich, echodoppler). Ponadto, przed i po leczeniu (60 dni) mierzono obwód kończyny w określonych pozycjach.

Każdy pacjent został poproszony o wypełnienie formularza informacji i zgody oraz poddany dokładnemu wywiadowi w celu ustalenia historii choroby przy użyciu pliku klinicznego poświęconego klasyfikacji CEAP-L (23), co pozwoliło nam, na końcu badania, uzyskać obiektywne wnioski kliniczne. Ponadto, specyficzne przyczyny wykluczenia z leczenia pompą diamagnetyczną (epilepsja, rozruszniki serca, niekompatybilne z MR elementy metalowe).

Tabela 2

Prawdopodobna przyczyna żylna

Badanie fizykalne obrzęk kończyny

Prawdopodobna przyczyna ogólnoustrojowa

Duplex USG

Pozytywny

Obrzęk żylny

Negatywny

Prawdopodobny obrzęk limfatyczny

Limfoscyntygrafia As, Ap, An

USG tkanek miękkich SO-S2 An

obrzęk limfatyczny

Tomografia komputerowa/rezonans magnetyczny, inne

Pierwotny obrzęk limfatyczny Ep C1-5, DO-3, PaPiPr

Wtórny obrzęk limfatyczny Es C1-5, Do-3, PoPr

Leczenie medyczne / fizyczne

Podniesienie kończyny

Środki higieniczne

Manualny drenaż limfatyczny uciskowy

Bandaż

Odzież uciskowa

Chirurgia

Rekonstrukcyjne techniki

Limfangiografia C2-3

Techniki wycinania

Kliniczna i instrumentalna re-ewaluacja

Inne leczenie

Gasbarro V. i in., 2007

Wszyscy pacjenci zostali następnie wybrani na podstawie klasy C CEAP-L (stopień zaawansowania choroby (1-5), lokalizacja i stopień zaangażowania) (Tabele 3, 4, 5).

Tabela 3 Klasyfikacja kliniczna

Poniższa tabela: C1 | Brak obrzęku (etap przedkliniczny) | 1 punkt C2 | Obrzęk, który znika po nocnym odpoczynku | 2 punkty C3 | Obrzęk, który utrzymuje się po nocnym odpoczynku | 3 punkty C4 | Obrzęk zwłókniały | 4 punkty C5 | Słoniowaczna ze zmianami skórnymi | 5 punktów

Tabela 4

Poniższa tabela: Kończyna dolna (LL) | Kończyna górna (UL) --- | --- STOPA (1 punkt) | DŁOŃ (1 punkt) NOGA (1 punkt) | PRZEDRAMIĘ (1 punkt) UDO (1 punkt) | RAMIĘ (1 punkt) NARZĄDY PŁCIOWE (1 punkt) | RAMIĘ/BARK (1 punkt) TUŁÓW (1 punkt) |

Procedura wykonawcza: Masaż wykonywano zgodnie z kierunkami drenażu limfatycznego, łącząc w ten sposób zalety ręcznego drenażu limfatycznego z energią wytwarzaną przez maszynę (25). Czas trwania diatermii wynosił 30-40 minut i był powtarzany trzy razy w tygodniu przez około dwa miesiące (łącznie 20 aplikacji). Badanie trwało sześć miesięcy, aby ocenić ewentualne negatywne skutki tej metody terapeutycznej w czasie.

Skutki uboczne: 4 pacjentów (10% badanej próby) wykazało, we wczesnym etapie terapii, tymczasowe uczucie ciepła, nudności i nagły bodziec do diurezy.

WYNIKI

Kontrole kliniczne (obwody i konsystencja kończyn) i instrumentalne (echografia tkanek miękkich) wykazały pozytywny wynik u pacjentów leczonych zarówno diatermią, jak i kompresją w porównaniu z pacjentami leczonymi wyłącznie kompresją.

Ocena kliniczna:

Poprawa kliniczna, ujawniona za pomocą bardzo wiarygodnej klasyfikacji CEAP-L, została podsumowana w poniższej tabeli 6.

Tabela 5

Poniższa tabela: Grupa 1 (Diamagnetoterapia + kompresja) | Grupa 2 (Kompresja) --- | --- C2 3 kończyny | 3 kończyny C3 15 kończyn | 14 kończyn C4 3 kończyny | 4 kończyny

Tabela 6

Poniższa tabela: | Grupa 1 (T0) | Grupa 1 (T1*) | Grupa 2 (T0) | Grupa 2 (T1*) --- | --- | --- | --- C2 | 3 | 6 | 3 | 3 C3 | 15 | 15 | 14 | 15 C4 | 3 | 0 | 4 | 3

W drugim etapie pacjenci, rekrutowani zgodnie z ich klasą, zostali losowo przyporządkowani, aby uzyskać jednorodne próby dla bardziej wiarygodnej ostatecznej oceny.

Echografię wykonano za pomocą sondy 7,5-10 MHz z urządzeniami Kontron Sigma i Philips 7,5-10 MHz. Wykorzystane parametry to grubość tkanki podskórnej, obecność hiperechogeniczności w tkance podskórnej (oznaczająca obecność wolnej limfy, czyli "dziur limfatycznych") (24). Rozważaliśmy śródmiaższową siatkę beleczkową, która na tym etapie wydaje się pogrubiona, hiperechogeniczna i pofragmentowana.

Używając echograficznego mapowania kończyny, zaobserwowaliśmy obszary o wysokim zwłóknieniu i akumulacji limfy; te same kwestie oceniono po terapii.

Aplikację terapii diamagnetycznej przeprowadzono zgodnie ze schematem:

Sposób działania: Przesunięcie płynu; Wewnątrzkomórkowe 20%; Zewnątrzkomórkowe 100%.

Diatermia z systemem rezystancyjnym, opór elektryczny 500-1000 Ohm w zależności od zmierzonej impedancji (urządzenie jest wyposażone w detektor impedancji, który pozwala na wyróżnienie obszarów tkanki o wysokim oporze na pola magnetyczne, gdzie konieczne jest zwiększenie oporu elektrycznego do 1000 Ohm).

Wyniki te zasługują na dogłębną analizę. Chociaż mogłyby wydawać się na zwykłym poziomie, w rzeczywistości tak nie jest. W grupie 1 (diatermia + kompresja) uzyskaliśmy w całości (3 kończyny, 100%) kończyn klasy C4 regresję zaburzeń troficznych, takich jak owrzodzenia limfatyczne. W wyniku tej poprawy w chorobie, zostały one zdeklasowane do klasy C3. Wynik ten jest, naszym zdaniem, o wielkim znaczeniu klinicznym. To samo stało się z trzema pacjentami (20%), którzy przenieśli się z klasy C3 do C2. Z drugiej strony, przy użyciu wyłącznie terapii kompresyjnej, wyniki kliniczne były w zasadzie nieistotne.

Aby wyniki były bardziej znaczące, użyliśmy również klinicznego wskaźnika nasilenia, który doprowadził do następujących danych (Tabele 7, 8):

Tabela 7

Poniższa tabela: KLINICZNY WSKAŹNIK NASILENIA

1 punkt za każdy dotknięty obszar kończyny

1 punkt za każdą dotkniętą kończynę

2 punkty za inne dotknięte obszary (narządy płciowe, barki)

1-4 punkty w zależności od etapu obrzęku

1 punkt za obrzęk objawowy

1-3 punkty w zależności od etapu niepełnosprawności

Tabela 8

Poniższa tabela: Kliniczny wskaźnik nasilenia | Grupa 1 (T0) | Grupa 1 (T1*) | Grupa 2 (T0) | Grupa 2 (T1*) --- | --- | --- | --- | --- 5 | 5 | 8 | 3 | 3 6 | 11 | 11 | 12 | 13 7 | 1 | 0 | 2 | 1 8 | 1 | 2 | 0 | 1 9 | 0 | 3 | 4 | 3

Ocena instrumentalna:

Wraz ze spadkiem objętości obrzęku, pacjenci leczeni diatermią + kompresją (Grupa 1) wykazali znaczący spadek konsystencji tkanki (twardy obrzęk stawał się miękkim obrzękiem).

W szczegółach, oceny echograficzne wykazały poprawę struktury echograficznej skóry właściwej i podskórnej, z bardziej jednorodnymi i cieńszymi pasmami łącznymi, hipo-anechogenicznym wyglądem powierzchownej luźnej tkanki komórkowej, redukcją zrostów łączących skórę właściwą i podskórną oraz podskórną i powierzchnią powięź mięśniową, co skutkowało lepszym wyeksponowaniem mięśni.

Ponadto, pod koniec każdego cyklu leczenia zaobserwowaliśmy redukcję dziur i jezior limfatycznych (26), co skutkowało spadkiem pomiarów obwodu [cB (kostka) = -3 cm; cD (kolano) = -4 cm; cG (korzeń uda) = -6 cm] (Rys. 2) i [cC (nadgarstek) = -2 cm; cE (łokieć) = -3,5 cm; cGi(ramię) = -5 cm] (Rys. 3), a przede wszystkim transformacją twardego obrzęku w miękki. W ten sposób kończyła stała się bardziej podatna na ucisk (spadek sztywności tkanki), co prowadziło do lepszej odpowiedzi na terapię kompresyjną (27).

WNIOSKI

Uzyskane dane potwierdzają ważność podejścia terapeutycznego (CTU Mega 18), chociaż z pewnością można je zintegrować ze wszystkimi innymi metodami leczenia obrzęku w ogóle, a obrzęku limfatycznego w szczególności (28). Wykazało ono swoją skuteczność dzięki różnym i synergicznym działaniom (siła diamagnetyczna działająca na wodę, efekt termiczny i możliwy podskórny transport farmakologiczny), które doprowadziły do dobrych wyników, zarówno klinicznych, jak i instrumentalnych. W szczególności w Grupie 1 zaobserwowano wyraźną poprawę kliniczną w porównaniu z Grupą 2, co potwierdziła klasyfikacja CEAP-L i kliniczny wskaźnik nasilenia, a także poprawa instrumentalna, na którą wskazywały obrazy echograficzne (29).

Ponadto bezpieczeństwo (30) tej techniki zostało potwierdzone przez absolutną nieistotność zarejestrowanych skutków ubocznych. Podsumowując, zadowolenie pacjentów i obiektywna poprawa zarówno danych klinicznych, jak i instrumentalnych, wraz z jej prostotą, sprawiają, że proponowana technika, ewentualnie zintegrowana z innymi podejściami, jest nowym, fundamentalnym narzędziem w terapii obrzęku limfatycznego.