

Fizykoterapia skojarzona w wybranych schorzeniach narządu ruchu – przykładowe zastosowania kliniczne oraz rezultaty badań naukowych

Combined physical therapy in chosen disorders of movement system – exemplified clinical applications and results of scientific research

Robert Dymarek¹, Kuba Ptaszkowski², Lucyna Słupska³, Joanna Rajfur⁴,
Małgorzata Pasternok⁴, Jakub Taradaj^{5,6}, Tomasz Halski⁴

¹Zakład Chorób Układu Nerwowego, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

²Katedra Ginekologii i Położnictwa, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

³Katedra Fizjoterapii, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

⁴Instytut Fizjoterapii, Państwowa Medyczna Wyższa Szkoła Zawodowa w Opolu

⁵Katedra Podstaw Fizjoterapii, Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach

⁶Katedra i Zakład Biofizyki Lekarskiej, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

STRESZCZENIE

Fizykalna terapia skojarzona polega na świadomym połączeniu dwóch odmiennych form energii fizycznej, które nie mogą wykazywać działania biologicznego o charakterze antagonistycznym. W praktyce fizjoterapeutycznej najczęściej łączone są składowe mechaniczne oraz elektryczne energii, co skutkować może wymiernym i spotęgowanym oddziaływaniem leczniczym w wielu jednostkach chorobowych narządu ruchu. Bezpieczne i uzasadnione połączenie wykorzystywanych powszechnie energii fizycznych stwarza szansę indywidualizacji samego zabiegu fizykoterapeutycznego oraz pozwala zmaksymalizować efekt długoterminowego oddziaływania leczniczego.

Celem niniejszego artykułu jest ukazanie podstaw fizykoterapii skojarzonej, omówienie zagadnień jej praktycznego wykorzystania w codziennej praktyce fizjoterapeutycznej oraz przedstawienie przykładowych jednostek chorobowych narządu ruchu wraz z doбором optymalnych parametrów zabiegowych. Dokonano także podsumowania naukowego w obszarze eksperymentów klinicznych oceniających efektywność i bezpieczeństwo fizykalnych zabiegów łączonych, wykorzystując w tym celu dostępne doniesienia badawcze o zasięgu międzynarodowym oraz krajowym. Zwracano baczna uwagę na stopień wiarygodności danych naukowych płynących z omawianych rezultatów badań, zgodnie z zasadami Evidence Based Medicine.

Słowa kluczowe: fizykoterapia skojarzona, elektroterapia, sonoterapia, schorzenia narządu ruchu, doniesienia naukowe

SUMMARY

Combined physical therapy involves the conscious combination of two different forms of physical agents (PAs), that can't demonstrate the antagonist shape of biological influence. In physiotherapist practice, mechanical and electrical components of energy are mostly combined in the field of physical therapy, which may result in a measurable and escalate therapeutic impact in wide range of motor system diseases. Safe and reasonable combination of commonly used physical energy allows to individualize the therapeutic procedure and maximize the long-term therapeutic effects. The purpose of this paper is to present the theoretical basics of combined physical therapy, to discuss issues if its practical use in standard daily physiotherapy practice and to provide examples of musculoskeletal system diseases and the selection of optimal physical treatment parameters. The summary of the scientific reports has been made in the area of clinical trials evaluating the effectiveness and safety of combined physical therapy, using the available research reports on international and national level. It was pointed to the level of scientific evidence coming from these research results, in accordance with the principles of Evidence Based Medicine.

Key words: combined physical therapy, electrotherapy, sonotherapy, movement system diseases, scientific reports

Acta Balneol., TOM LVI, Nr 2 (136)/2014, s. 94-99

WPROWADZENIE

W fizykoterapii istnieje niewiele możliwości uzasadnione- go łączenia dwóch odmiennych form energii, które można aplikować jednocześnie podczas zabiegu z zachowaniem zasad bezpieczeństwa. Pod kątem metodologii zdecydowanie dominują procedury związane z aplikowaniem zabiegów w sposób oddzielny, jeden po drugim, z zachowaniem właściwej kolejności. Zdecydowanie najczęstsze zastosowanie praktyczne ma kojarzenie impulsowej lub ciągłej fali ultradźwiękowej sprzężonej z impulsowym prądem zmiennym typu przeskórnej elektrycznej stymulacji nerwów (TENS) lub elektrostymulacji wysokonapięciowej (HVS). Nie mniej jednak warto zaznaczyć, iż w medycynie fizykalnej wyróżnia się także inne metody zaliczane do zabiegów terapii łącznej, takie jak: jonoforeza i fonoforeza (wprowadzenie zdysocjowanego leku przez skórę za pomocą prądu stałego lub fali ultradźwiękowej), sonoterapia (zastosowanie fali ultradźwiękowej z oddziaływaniem mechanicznym wody lub impulsowym prądem zmiennym), jonopresoterapia (przeskórne wprowadzenie leku pod wpływem pola elektrycznego wraz z masażem mechanicznym stawów), kąpiele elektryczno-wodne (zabiegi z użyciem prądu stałego wykonywane w środowisku wodnym), magnetolaseroterapia (scalenie impulsowego pola magnetycznego niskiej częstotliwości z promieniowaniem laserowym) oraz magnetoledoterapia (zestawienie impulsowego pola magnetycznego niskiej częstotliwości z impulsowym promieniowaniem widzialnym generowanym przez diody LED) [1].

Rezultaty lecznicze fizykoterapii skojarzonej w omawianej formie skupiają się przede wszystkim na efektach przeciwbólowych, normalizujących napięcie włókien mięśniowych, poprawiających elastyczność włókien kolagenowych, a także stymulujących metabolizm i aktywność na poziomie komórkowym. Oparte są one na powszechnym mechanizmie bramki kontrolnej poprzez hamowanie impulsów bólowych w rogach tylnych rdzenia kręgowego (teoria Melzacka i Walla), podwyższeniu subiektywnego progu sensorycznego (produkcja endogennych związków biochemicznie aktywnych), stymulacji warunków troficznych i redukcji mediatorów stanu zapalnego (poprawa ukrwienia i aktywacja reakcji naczyniowej), jak również mechanizmach związanych z efektem placebo (teoria oparta na procesach autosugestii i samoleczenia) [2-6].

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie podstaw terapii skojarzonej dotyczących możliwości łączenia odmiennych form energii fizykalnej. Omówiono zagadnienia związane z praktycznym wykorzystaniem zabiegów skojarzonych w codziennej praktyce fizjoterapeutycznej z naciskiem na zachowanie poprawności metodycznej oraz dostosowania do przeciwwskazań zdrowotnych. Zobrazowano także przykładowe jednostki schorzeń przewlekłych narządu ruchu o charakterze zmian pourazowych, przeciążeniowych oraz zwyrodnieniowych, gdzie zastosowanie terapii skojarzonej jest uzasadnione. Uwzględniono przy tym adekwatne parametry zabiegowe, jak również wygodną i bezpieczną pozycję pacjenta. W oparciu o rezultaty wiarygodnych eksperymentów klinicznych i doniesień ze świata nauki dokonano

swoistego zestawienia oceniającego poziom efektywności leczniczej fizykalnych zabiegów łączonych.

FIZYKOTERAPIA SKOJARZONA – ZASADY PRAKTYCZNE

Nieodzownym elementem niezbędnym do przeprowadzenia prawidłowego zabiegu fizykoterapii skojarzonej jest odpowiednie zaopatrzenie sprzętowe, umożliwiające jednocześnie aplikowanie fali ultradźwiękowej oraz impulsowego prądu zmiennego. Pamiętać należy, iż podczas zabiegu głowica ultradźwiękowa oprócz fali mechanicznej generuje także prąd elektryczny o ładunku uzależnionym od wskazań zabiegowych (elektroda czynna), który dzięki mobilności samej głowicy może być dostarczony w dowolny rejon zmienionego chorobowo ciała pacjenta. Z wiadomych przyczyn stosowany jest środek sprzęgający głowicę ze skórą pacjenta, najczęściej w formie żelu USG, mając na uwadze zachowanie odpowiedniego przewodnictwa elektrycznego. Zamknięcie obwodu dla głowicy stanowi stabilna elektroda płytkowa (elektroda bierna), zlokalizowana najczęściej po stronie przeciwnej do okolicy zabiegowej lub w rejonie peryferyalizacji dolegliwości bólowych. Zgodnie z metodyką zabiegów elektroterapii elektroda układana jest na zmocznym podkładzie i ustabilizowana opaską lub woreczkiem mocującym [2, 3, 6-9].

Ważna jest sekwencja rozpoczęcia zabiegu i dostarczenia energii fizycznych, przez co w pierwszej kolejności ustawiana jest odpowiednia częstotliwość i gęstość mocy fali ultradźwiękowej, a w drugiej kolejności ustawiane są metodą subiektywną parametry prądu zmiennego w postaci jego częstotliwości i natężenia. Właściwości biofizyczne prądów TENS wskazują na ich szerokie działanie przeciwbólowe o większym stopniu habituacji do bodźca. Prądy HVS natomiast, charakteryzują się w głównej mierze oddziaływaniem rozluźniającym z mniejszym poziomem habituacji, jednakże ze stosunkowo dużym napięciem szczytowym impulsu w przedziale 100-150 V. Polaryzacja w przypadku obydwu odmian prądów jest zmienna. Czas trwania zabiegów nie przekracza 30 minut, a ich częstotliwość nie powinna być większa niż 5 razy w tygodniu [2, 3, 8, 9].

Pod kątem praktycznego zastosowania fizykoterapii skojarzonej, istnieje wiele korzyści potwierdzających zasadność prowadzenia zabiegów w omawianej formie. Wynikają one, między innymi, z możliwości mobilnego przemieszczania głowicy w zależności od zmiennego rejonu i poziomu występowania objawów bólowych, co przemawia za większym stopniem indywidualizacji zabiegu w zależności od nasilenia patologii i subiektywnych potrzeb pacjenta. Ponadto dochodzi do zjawiska spotęgowania skutków terapeutycznych i prawdopodobieństwa oddziaływania synergistycznego, co może przyczynić się do długoterminowego wydłużenia osiągniętych rezultatów. Jednoczesne wykonanie dwóch zabiegów pozwala na skrócenie czasu trwania całej serii zabiegowej, a poprzez możliwość użycia maści i żelów przyczynia się tym samym do zwiększenia kompleksowości zabiegu. Nie należy jednak zapomnieć o pewnych mankamentach i niejasnościach towarzyszących terapii skojarzonej, które

dotyczą m.in.: małej ilości wiarygodnych danych naukowych, utrudnień związanych z oceną stopnia efektywności każdej energii oddzielnie, sytuacji antagonistycznego oddziaływania w odniesieniu do odmiennych przeciwwskazań dla ultradźwięków i prądu elektrycznego, konieczności dostępu do specjalistycznych aparatów, czy też niewystarczającego piśmiennictwa ze wskazówkami praktycznymi [2, 3, 8-10].

FIZYKOTERAPIA SKOJARZONA – WYBRANE APLIKACJE

Poniżej, w formie rycin oraz ich adekwatnego opisu, ukazane zostały przykładowe jednostki chorobowe, w obrębie których połączenie dwóch form energii fizycznej jest uzasadnione i może przynieść wymierne korzyści lecznicze. Wyszczególniono schorzenia narządu ruchu, takie jak: bóle kręgosłupa, bóle mięśniowe, entezopatie ścięgien, zmiany zwyrodnieniowe, czy stany po złamaniach. Dysfunkcje scharakteryzowane zostały pod kątem praktycznego doboru parametrów zabiegowych, zarówno komponenty ultradźwiękowej (częstotliwość w MHz, gęstość energii mechanicznej w W/cm², współczynnik wypełnienia impulsu, czas zabiegu), jak i elektrycznej terapii skojarzonej (rodzaj prądu TENS lub HVS, częstotliwość w Hz, czas impulsu w μ s, natężenie w mA, napięcie w V, czas zabiegu). Uwzględniono także informację odnośnie umiejscowienia katody i anody w stosunku do ciała pacjenta (ryc. 1-5). W celu dokładniejszego zobrazowania układu elektrod wraz z podkładami nie zastosowano opasek oraz woreczków mocujących. Bezwzględnie pamiętać należy o zastosowaniu środka sprzęgającego pod głowicę ultradźwiękową, który powinien wykazywać odpowiednie właściwości fizykochemiczne zapewniające właściwe przewodnictwo, zarówno dla ultradźwięków, jak i prądu elektrycznego [2, 3].

Warto zaznaczyć, iż każda efektywna forma leczenia obarczona jest przeciwwskazaniami zdrowotnymi, które stanowią priorytet w kwalifikacji pacjentów do każdego zabiegu fizjoterapeutycznego. W tym przypadku czynnikiem wy-



Rycina 2. Dyskopatia na poziomie L₅-S₁ wraz z objawami rwy kulszowej [Dymarek i wsp.: Podstawy biofizyczne i kliniczne fizyioterapii skojarzonej. Rehab Prakt. 2011, 2: 42-48].

Katoda (-): głowica w miejscu L4, TENS + UD, 1 MHz, 0,5 W/cm², fala ciągła, 20-25 min.

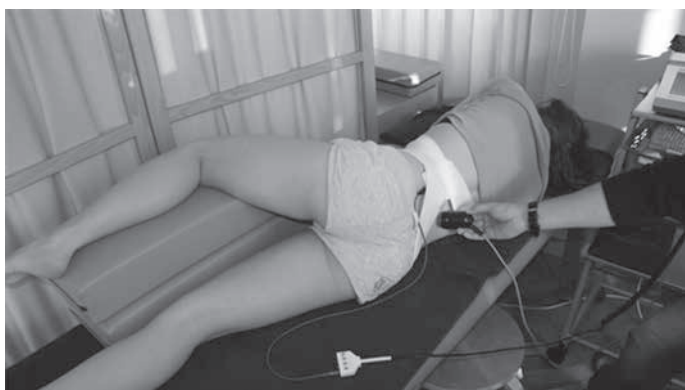
Anoda (+): elektroda w miejscu peryferalizacji bólu, TENS, 100 Hz, t_{impulsu} 80 μ s, mA do odczuć, 20-25 min.



Rycina 3. Bolesność okolicy pierścienia rotatorów, tzw. zespół bolesnego barku.

Katoda (-): głowica w miejscu bólu, HVS + UD, 1 MHz, 0,7 W/cm², fala impulsowa 1:5, 20-25 min.

Anoda (+): elektroda pod łopatką, HVS, 100 Hz, 110 V, t_{impulsu} 120 μ s, t_{przerwy} 40 μ s, mA do odczuć, 20-25 min.



Rycina 1. Bóle przeciążeniowe odcinka lędźwiowego kręgosłupa występujące podczas ciąży.

Katoda (-): głowica w miejscu bólu; TENS + UD, 3 MHz, 0,1 W/cm², fala impulsowa 1:9, 4-6 min.

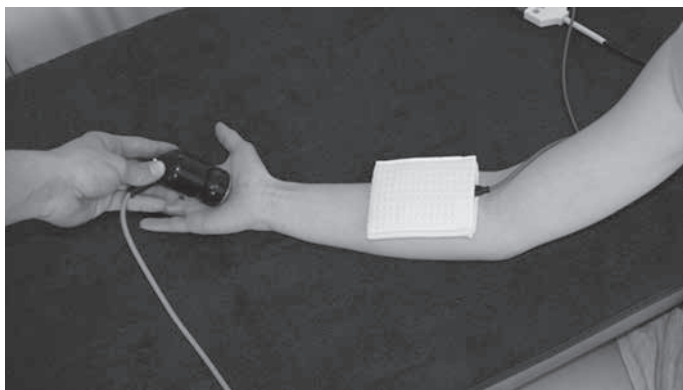
Anoda (+): elektroda kontrlateralnie, TENS, 100 Hz, t_{impulsu} 50 μ s, mA do powierzchni elektrody, 4-6 min.



Rycina 4. Zespół bolesności bocznego przedziału stawu łokciowego, tzw. łokieć golfisty.

Katoda (-): głowica w miejscu bólu, HVS + UD, 1 MHz, 0,6 W/cm², fala impulsowa 1:2, 18-20 min.

Anoda (+): elektroda pod łokciem, HVS, 100 Hz, 100 V, t_{impulsu} 120 μ s, t_{przerwy} 30 μ s, mA do odczuć, 18-20 min.



Rycina 5. Przykurcz rozciągnięta dłoniowego i mięśni zginaczy nadgarstka, tzw. przykurcz Dupuytriena.

Katoda (-): głowica w miejscu przykurczu, HVS + UD, 1 MHz, 0,4 W/cm², fala impulsowa 1:5, 20-25 min.

Anoda (+): elektroda na brzościach, HVS, 80 Hz, 100 V, $t_{\text{impulsu}} = 100 \mu\text{s}$, $t_{\text{przerwy}} = 40 \mu\text{s}$, mA do odczuć, 20-25 min.

kluczającym są patologie takie jak: choroba nowotworowa, stany po przebytej radioterapii, obecność metalowych i/ lub elektronicznych implantów, stany zapalne i uszkodzenia skóry, ostre infekcje ogólnoustrojowe, ostre stany zapalne i pourazowe, zaburzenia krążenia obwodowego, rejony zagrożone krwotokiem, niezakończony wzrost kostny u dzieci. Ponadto nie należy wykonywać zabiegów w okolicy śluzówki i oczu, w obrębie ciężarnej macicy i gruczołów płciowych, na poziomie klatki piersiowej, w pobliżu przedniej części szyi, w obrębie głowy oraz rdzenia przedłużonego [3, 8, 9].

FIZYKOTERAPIA SKOJARZONA – DONIESIENIA NAUKOWE

Poniższego przeglądu doniesień naukowych dokonano w oparciu o międzynarodowe przeglądarki baz medycznych (MEDLINE, PubMed, PEDro, Scopus), posługując się następującymi anglojęzycznymi słowami kluczowymi: *combined physical therapy, ultrasound combined with current, combined ultrasound therapy, ultrasound and electrical stimulation, ultrasound and TENS and HVS stimulation*. Efektem poszukiwań jest wyselekcjonowanie 8 prac o charakterze badawczym, z czego 5 zagranicznych oraz 3 autorstwa polskiego. Poniższe podsumowanie obejmuje łącznie 263 pacjentów z odmiennymi schorzeniami narządu ruchu oraz 35 szczurów w ramach badań eksperymentalnych na materiale zwierzęcym. Wszystkie prace ujęte zostały w tabeli zbiorczej i scharakteryzowane szczegółowo pod kątem autorów badań, materiału i metod badawczych wraz z precyzyjnym ustaleniem parametrów zabiegowych, jak również uzyskanych rezultatów (tab. 1).

Większość z opisanych badań (n=3) obejmowały pacjentów z zespołem fibromialgii, gdzie uzyskano korzystne rezultaty terapeutyczne w postaci zmniejszenia dolegliwości bólowych, spadku liczby tkliwych obszarów o charakterze lokalnym, zmniejszenia epizodów zaburzeń snu, zwiększenia subiektywnego progu odczuwania bodźców bólowych, podniesienia stopnia aktywności funkcjonalnej, jak również poprawy jakości i czasu trwania snu [11-13].

Część prac (n=2) poświęcona została tematyce szeroko pojętych dolegliwości bólowych dolnych segmentów kręgosłupa o etiopatogenezie zwyrodnieniowej. Zaobserwowano wyraźny efekt leczniczy w postaci zmniejszenia poziomu dolegliwości bólowych, zwiększenia zakresu ruchomości kręgosłupa, znaczącej poprawy siły mięśni tułowia, normalizacji rezultatów w testach prowokujących dolegliwości bólowe oraz poprawy subiektywnej jakości życia chorych [14, 15].

Kolejne badania kliniczne obejmują pacjentów z zespołem bólowym bocznego przedziału stawu łokciowego (n=1) oraz chorych z bolesnością w obrębie pierścienia rotatorów (n=1). Autorzy po zakończeniu terapii skojarzonej donoszą o zmniejszeniu częstotliwości i natężenia doznań bólowych, zmniejszeniu ograniczenia sprawności fizycznej, zwiększeniu zakresu czynnego ruchu w stawie ramiennym, poprawie siły mięśniowej oraz zmniejszeniu częstości przyjmowania leków przeciwbólowych [4, 16].

Prowadzone są także prace eksperymentalne na materiale zwierzęcym (n=1), gdzie oceniano stopień efektywności fizykoterapii skojarzonej po kontrolowanym uszkodzeniu ścięgna Achillesa u szczurów. Po zakończeniu badań zarejestrowano istotnie statystyczne przyspieszenie procesu gojenia przerwanych włókien ścięgna w porównaniu do grup kontrolnych [17].

PODSUMOWANIE

Ukazane przykłady praktycznego wykorzystania bodźców ultradźwiękowych i elektrycznych w formie skojarzonej, stanowić mogą ciekawą alternatywę i swoiste udoskonalenie postępowania leczniczego zgodnie z wymienionymi powyżej zaletami jednoczesnego łączenia określonych zabiegów fizykalnych. Rezultaty uzyskane poprzez wykorzystanie skojarzonego leczenia fizykalnego w zespole fibromialgii, zespołach bólowych kręgosłupa lędźwiowego, bolesności bocznego przedziału stawu łokciowego oraz okolicy pierścienia rotatorów są zadowalające i odznaczają się pozytywnym wpływem na stan pacjenta, zarówno w ujęciu subiektywnym (relacje chorych), jak i obiektywnym (narzędzia badawcze).

Nie mniej jednak wciąż istnieje uzasadniona konieczność analizowania aktualnych doniesień oraz rezultatów wiarygodnych badań naukowych w celu jednoznacznego wyjaśnienia wszelkich niejasności związanych przede wszystkim z możliwością bezpiecznego ich stosowania wśród pacjentów. Warto w tym celu posłużyć się zmodyfikowanymi kryteriami oceny skuteczności bodźców fizykalnych, które umożliwiają potwierdzenie racjonalnego stosowania konkretnej metody fizykalnej.

Przegląd dostępnych wyników badań naukowych ukazuje stosunkowo małą ilość prac podejmujących tematykę praktycznego zastosowania fizykalnej terapii skojarzonej. Taki stan rzeczy przemawia o potrzebie intensywnej weryfikacji naukowej obejmującej aspekty skuteczności i bezpieczeństwa omawianych zabiegów w jednostkach chorobowych narządu ruchu o różnej etiologii. Niewątpliwie pozwoli to w przyszłości na bardziej uzasadnione zastosowanie terapii skojarzonej w codziennej praktyce fizjoterapeutycznej.

Tabela 1. Wybrane doniesienia naukowe na temat zastosowania terapii skojarzonej w różnych schorzeniach układu ruchu (UD – ultradźwięki; P – prąd elektryczny; WW – współczynnik wypełnienia UD; AMF – częstotliwość terapeutyczna; t_{imp} – czas impulsu).

Badacze	Materiał	Metoda	Wyniki
Almeida i wsp. 2012	n=50 – 25 kobiet – 25 mężczyzn (zespół fibromialgii)	UD: fala impulsowa; 1 MHz; 2,5 W/cm ² ; WW- 20%; P: interferencyjny; 4000 Hz; AMF-100 Hz; 1 lub 2 razy w tygodniu przez 3 miesiące	– zmniejszenie dolegliwości bólowych ($p<0,0001/p<0,0005$); – zmniejszenie ilości tkliwych punktów ($p<0,005/p<0,001$); – zmniejszenie epizodów zaburzeń snu ($p<0,005 / p<0,05$).
Almeida i wsp. 2003	n=17 – kobiety (zespół fibromialgii)	UD: fala impulsowa; 1 MHz; 2,5 W/cm ² ; P: interferencyjny; 4000 Hz; AMF-100Hz; 12 sesji przez 4 tygodnie	– zmniejszenie dolegliwości bólowych – zwiększenie progu odczuwania bólu – zmniejszenie ilości tkliwych punktów ($p<0,001$); – poprawa jakości i czasu snu.
Citak-Karakaya i wsp. 2006	n=20 – kobiety (fibromialgia)	UD: fala impulsowa; 1 MHz; 1,5 W/cm ² ; P: HVS; 50 Hz; t_{imp} 10 μ s; $t_{pakietu}$ i $t_{przerwy}$ 5 s; napięcie subiektywne	– zmniejszenie intensywności bólu – zwiększenie aktywności funkcjonalnej – poprawa jakości snu ($p<0,005$).
Durmus i wsp. 2010	n=68 – kobiety (dyskopatia L–S)	UD: fala impulsowa; 1MHz; 1 W/cm ² ; WW- 1:5; P: impulsowy; 50Hz; 50 ms; 60-130 mA; $t_{pakietu}$ i $t_{przerwy}$ 10 s; 3 razy w tyg. przez 6 tyg.	– zmniejszenie dolegliwości bólowych – zwiększenie zakresu ruchomości ($p<0,005$); – zwiększenie siły mięśni tułowia; – poprawa jakości życia ($p<0,001$).
Taradaj i wsp. 2008	n=38 – 29 kobiet – 8 mężczyzn (dyskopatia L–S)	UD: fala ciągła; 1-3 MHz; 0,5 W/cm ² ; WW- 1:5 P: konwencjonalny TENS; 100 Hz; t_{imp} 75 μ s; natężenie subiektywne; czas zabiegu 30 min; 10 zabiegów	– zmniejszenie dolegliwości bólowych – poprawa osiągniętych rezultatów w testach bólu korzeniowego ($p\leq 0,05$).
Korabiewska i wsp. 2010	n=40 – 29 kobiet – 11 mężczyzn (łokiec tenisisty)	UD: fala impulsowa; 1 MHz; 0,5 W/cm ² ; P: interferencyjny; 4000 Hz; AMF- 100Hz; 10 zabiegów przez 2 tyg.	– spadek częstotliwości i natężenia bólu oraz przyjmowania leków – zmniejszenie ograniczenia sprawności fizycznej ($p<0,005$).
Polak i wsp. 2010	n=30 – 16 kobiet – 14 mężczyzn (choroba pierścienia rotatorów)	UD: fala impulsowa; 1 MHz; 1 W/cm ² ; WW- 50%; P: impulsowy, prostokątny TENS; 100 Hz; t_{imp} 50 μ s; natężenie subiektywne; czas 0,5 – 3 min / cm ² powierzchni zabiegu	– zmniejszenie dolegliwości bólowych – zwiększenie zakresu ruchu odwiedzenia czynnego ($p<0,005$); – zmniejszenie obszaru bólu – poprawa siły mięśnia nadgrzebieniowego.
Gabriel 2010	n=35 – samce szczurów (uszkodzenie ś. Achillesa)	UD: fala ciągła; 1 MHz; 1 lub 2 W/cm ² ; P: 10 Hz; 100 mA/cm ² ; czas 6 minut	– przyspieszenie procesu gojenia częściowo przerwanego ścięgna ($p>0,005$)

Piśmiennictwo

- Pasek J., Pasek T., Sieroń A.: Terapia skojarzona w leczeniu bólu – wybrane zabiegi fizjoterapeutyczne. *Wiad. Lek.* 2011, 2, 122-126.
- Robertson V., Ward A., Low J., Reed A.: Fizykoterapia. Aspekty kliniczne i biofizyczne. Wydawnictwo Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2009, ISBN 978-0-7506-8843-7.
- Dymarek R., Ptaszkowski K., Słupska L. i wsp.: Podstawy biofizyczne i kliniczne fizykoterapii skojarzonej. *Rehab. Prakt.* 2011, 2, 42-48.
- Polak A., Grymel-Kulesza E., Romaniak M. i wsp.: Comparison of the efficacy of Ketonal iontophoresis and the combination of ultrasound and electrical stimulation as adjunctive treatment for rotator cuff injuries. *Fizjoter. Pol.* 2010, 10, 2(4), 123-135.
- Stasiak-Pietrzak A., Długosz M., Krekora K. i wsp.: Wpływ wybranych zabiegów fizykalnych na wydzielanie beta-endorfin. *Acta Balneologica.* 2009, 51(4), 258-263.
- Taradaj J.: Elektroterapia w schorzeniach narządu ruchu. *Rehab. Prakt.* 2009, 1, 42-43.
- Taradaj J., Dolibog P.: Nowoczesna sonoterapia. *Rehab. Prakt.* 2006, 3, 26-28.
- Łazowski J.: Podstawy fizykoterapii. Wydawnictwo AWF Wrocław, Wrocław 2002, ISBN 83-87389-96-X.
- Mika T.: Fizykoterapia. Podręcznik wydziałów fizjoterapii medycznych studiów zawodowych. Wydanie III, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1999, ISBN 83-200-2283-5.
- Straburzyńska-Lupa A., Straburzyński G.: Fizjoterapia. Wydanie III, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2006, ISBN 83-200-3372-1.
- Moretti F., Marcondes F., Provenza J. et al.: Combined therapy (ultrasound and interferential current) in patients with fibromyalgia: once or twice in a week? *Physiother. Res. Int.* 2012, 17(3), 142-149.
- Almeida T., Roizenblatt S., Benedito-Silva A. et al.: The effect of combined therapy (ultrasound and interferential current) on pain and sleep in fibromyalgia. *Pain.* 2003, 104(3), 665-672.
- Citak-Karakaya I., Akbayrak T., Demirtürk F. et al.: Short and long-term results of connective tissue manipulation and combined ultrasound therapy in patients with fibromyalgia. *J. Manipulative Physiol. Ther.* 2006, 29(7), 524-528.

14. **Durmus D., Durmaz Y., Canturk F.**: Effects of therapeutic ultrasound and electrical stimulation program on pain, trunk muscle strength, disability, walking performance, quality of life, and depression in patients with low back pain: a randomized-controlled trial. *Rheumatol. Int.* 2010, 30, 901-910.
15. **Taradaj J., Feliksik M., Franek A. i wsp.**: Terapia skojarzona (TENS + ultradźwięki) w leczeniu bólów krzyża. *Rehab. Prakt.* 2008, 4, 38-39.
16. **Korabiewska I., Sipko H., Lewandowska M. i wsp.**: Ocena skuteczności leczenia falą uderzeniową i terapią skojarzoną pacjentów z tzw. łokciem tenisisty. *Acta Balneologica.* 2010, 2, 76-83.
17. **Gabriel Y.F.**: Comparing therapeutic ultrasound with microamperage stimulation therapy for improving the strength of Achilles tendon repair. *Conn. Tiss. Res.* 2010, 1-5.

Wkład autorów:

Według kolejności

Konflikt interesu:

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów

Pracę nadesłano: 25.06.2013 r.

Zaakceptowano: 20.09.2014 r.

ADRES DO KORESPONDENCJI:

Robert Dymarek

Zakład Chorób Układu Nerwowego, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

ul. K. Bartla 5, 51-618 Wrocław

tel.: +48 723-895-770

e-mail: r.dymarek@gmail.com

Informacja prasowa

REGENERACJA SKÓRY – ŻEL PEELINGUJĄCY

Powszechne jest przekonanie, że słońce ma korzystny wpływ na skórę trądzikową, co nie jest prawdą. Opalenizna maskuje jedynie zmiany trądzikowe, a promieniowanie ultrafioletowe poprzez działanie przeciwzapalne zmniejsza stopień nasilenia i widoczność grudek oraz krostek. Pozorna poprawa stanu skóry po ekspozycji na słońce jest krótkotrwała. Po kilku tygodniach objawy trądziku nasilają się. Wysuszenie skóry spowodowane opaleniem oznacza pogrubienie warstwy rogowej naskórka i przyczynia się do nasilenia zaburzeń odptywu łoju i powstawania zaskórników.

Jak podkreśla dr n. med. Joanna Czuwara z Kliniki Dermatologii CSK MSWiA: „*Należy przywrócić prawidłowe nawilżenie i złuszczyć naskórek. Aby jednak nie podrażnić skóry złuszczeniem, do preparatów przeciwtrądzikowych dodawane są substancje zmniejszające objawy stanu zapalnego, które pozwolą na lepszą ich tolerancję np. wyciąg z aloesu, alantoina. Po nawilżeniu i delikatnym złuszczeniu, skóra ulegnie wygładzeniu, w miarę regularnego stosowania złuszczą się zaskórniki.*”

Żel peelingujący do mycia twarzy i ciała Iwostin Purritin ma wielofunkcyjne zastosowanie dla skóry tłustej i trądzikowej: **delikatnie złuszcza naskórek twarzy i ciała po opalaniu, odblokowując pory.** Ponadto ogranicza rozwój bakterii *Propionibacterium acnes* oraz reguluje wydzielanie sebum, dzięki czemu zapobiega powstawaniu nowych zmian trądzikowych. **Żel posiada granulki peelingujące, dzięki czemu efektywnie odblokowuje ujścia gruczołów łojowych, usuwa zanieczyszczenia oraz delikatnie złuszcza warstwę rogową naskórka. Pozwala pozbyć się martwych komórek naskórka twarzy i ciała, nie dopuszczając do ich zalegania i zatykania porów. To pierwszy peeling marki do stosowania również na powierzchni całego ciała.**

(www.iwostin.pl)