

# Porównanie skuteczności fonoforezy i krioterapii w leczeniu zapalenia okołostawowego łokcia

Comparative evaluation of phonophoresis and cryotherapy in treatment of elbow joints inflammation

*Małgorzata Łukowicz, Magdalena Weber-Rajek, Katarzyna Ciechanowska-Mendyk, Katarzyna Buszko, Magdalena Rekowski*

Katedra i Zakład Laseroterapii i Fizjoterapii, Collegium Medicum UMK w Bydgoszczy, ul. Marii Skłodowskiej-Curie 9, 85-094 Bydgoszcz, tel. +48 (52) 585 34 85, e-mail: kizterfiz@cm.umk.pl

## Streszczenie

**Wstęp.** W zespole „łokcia tenisisty” patologią objęte są najczęściej przyczepy ścięgien mięśni prostowników w okolicy nadkłykcia bocznej kości promieniowej, zwłaszcza mięśnia prostownika nadgarstka promieniowego krótkiego. Podobne objawy mogą dotyczyć przedziału przyśrodkowego stawu łokciowego lub okolicy nadkłykcia przyśrodkowej kości ramiennej – „łokieć golfisty”. Poszukiwania optymalnych metod leczenia tego schorzenia wciąż trwają. Wśród nich ważną rolę odgrywają metody leczenia fizykalnego. Przedmiotem niniejszych badań była ocena porównania skuteczności fonoforezy i krioterapii. **Materiał i metoda.** U wszystkich pacjentów dokonano oceny dolegliwości bólowych za pomocą skali VAS, kwestionariusza Leitinena oraz oceny siły chwytu bezbolesnego za pomocą dynamometru. Zastosowano serię zabiegów liczącą dziesięć dni terapii, wykonywanych codziennie o stałej porze, z przerwą weekendową. W grupie pacjentów, u których wykonano zabieg fonoforezy, wykorzystano aktywny farmakologicznie środek sprzęgający w postaci żelu o działaniu przeciwzapalnym. Zastosowano falę ultradźwiękową o następujących parametrach: praca impulsowa o współczynniku wypełnienia 1:2, natężenie od 0,5 W/cm<sup>2</sup> do 1 W/cm<sup>2</sup>, częstotliwość 3 MHz, głowica o powierzchni 1 cm<sup>2</sup>, czas terapii 3 minuty. Zabieg wykonywano metodą dynamiczną. Zabiegi krioterapii wykonywano z użyciem urządzenia wykorzystującego dwutlenek węgla. Przeprowadzono statystyczną analizę wyników, wykorzystując program Statistica 6.0.

**Wyniki.** Analiza uzyskanych wyników badań wykazała, że obie terapie – krioterapia i fonoforeza są skutecznymi metodami przeciwbólowymi w terapii zapalenia okołostawowego łokcia. Analiza danych wykazała, że po zastosowaniu obu metod fizykalnych natężenie i częstotliwość występowania bólu uległy zmniejszeniu. Wykazano istotne statystycznie zmniejszenie dolegliwości bólowych, jak również zwiększenie siły bezbolesnego chwytu po zabiegach krioterapii i fonoforezy.

**Słowa kluczowe:** entezopatia stawu łokciowego, fonoforeza, krioterapia

## Abstract

**Introduction.** Tennis elbow syndrome is connected with pathology of extensors in the region of lateral epicondylus of radial bone, especially within extensor carpi radialis brevis. Very similar symptoms may occur in a region of

medial "golf elbow". It is very important to apply proper method in this persistent condition. The aim of examinations was the comparative evaluation of two physical methods: phonophoresis and cryotherapy.

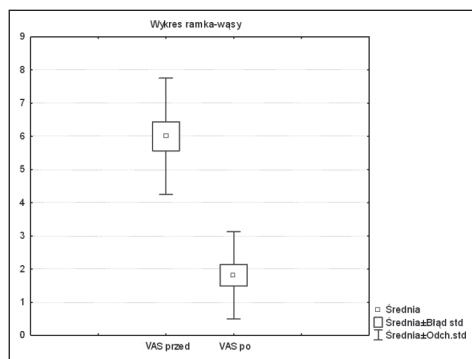
**Material and methods.** To evaluate pain, the following methods were applied: VAS scale, Laitinen questionnaire, trigger points palpation, painless grip with dynamometer. 10 days therapy was employed in both groups – one subjected to the phonophoresis along with diclofenac administration – second subjected to the cryotherapy. The ultrasound wave characterized by the following parameters was applied: pulsed output 1:2, intensity 0.5-1.0 W/cm<sup>2</sup>, frequency 3 MHz, probe surface 1 cm<sup>2</sup>, procedure duration 3 minutes. The cryotherapy procedures were executed by means of device supplied with carbon dioxide. The statistical analysis of tests results was based on Statistica 6.0.

**Results.** The statistical analysis demonstrated the analgesic effect of both methods applied in inflammation of elbow joints. It was confirmed that the application of physical procedures decreases the intensity and frequency of pain. The statistically significant decrease of pain ailments, as well as improvement of functionality – painless grip, were noticed.

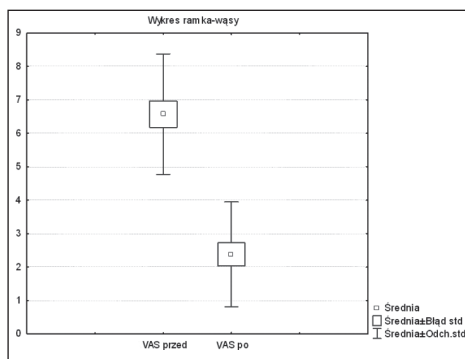
**Key words:** phonophoresis, tennis elbow, cryotherapy

## Wstęp

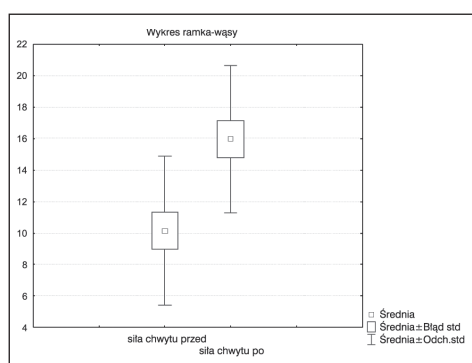
Przykładem entezopatii jest zespół bolesności bocznej przedziału stawu łokciowego, zwany „łokciem tenisisty”. Objawem omawianego schorzenia jest dokuczliwy ból okolicy stawu łokciowego, odczuwany np. podczas uścisku dłoni przy powitaniu, przy ruchu zgięcia dłoniowego w stawie promieniowo-nadgarstkowym z jednoczesnym zaciśnięciem dłoni w pięść, podczas ruchu odwracania dłoni z oporem lub w badaniu palpacyjnym w rejonie nadkłykcia bocznej kości ramiennej. W chorobie tej patologią objęte są najczęściej przyczepy ścięgien mięśni prostowników w okolicy nadkłykcia bocznej kości promieniowej, zwłaszcza mięśnia prostownika nadgarstka promieniowego krótkiego. Podobne objawy mogą dotyczyć przedziału przyśrodkowego stawu łokciowego lub okolicy nadkłykcia przyśrodkowej kości ramiennej – „łokieć golfisty” [1]. Poszukiwania optymalnych metod leczenia tego schorzenia wciąż trwają. Wśród nich ważną rolę odgrywają metody leczenia fizykalnego. Przedmiotem niniejszych badań była ocena skuteczności fonoforezy i krioterapii. Krioterapia poprzez obniżenie temperatury skóry i tkanek podskórnych powoduje zmniejszenie progu bólu, przez obniżenie przewodnictwa w obrębie włókien nerwowych, hamo-



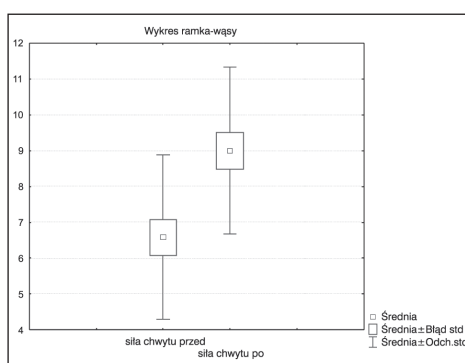
Rys. 1 Wykres pudełkowy (ramka – wąsy) oceny dolegliwości bólowych wg skali VAS przed i po zabiegach krioterapii



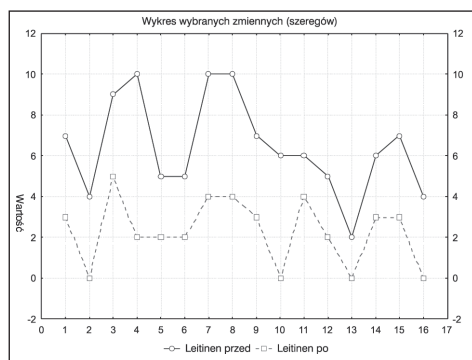
Rys. 2 Wykres pudełkowy (ramka – wąsy) oceny dolegliwości bólowych wg skali VAS przed i po zabiegach fonoforezy



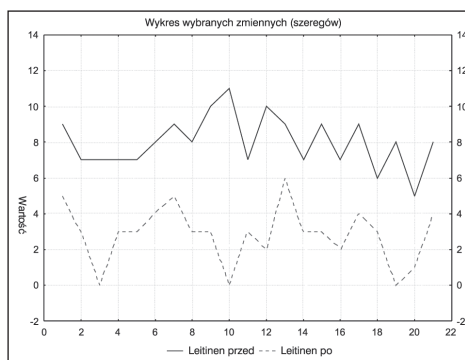
Rys. 3 Wykres pudełkowy (ramka – wąsy) oceny siły chwytu przed i po zabiegach krioterapii



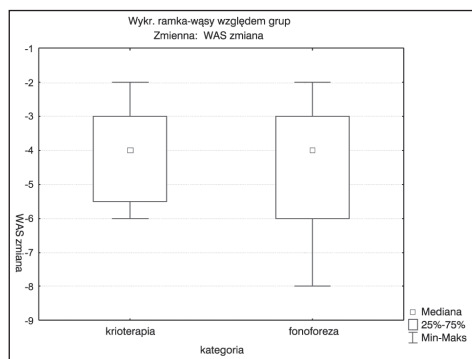
Rys. 4 Wykres pudełkowy (ramka – wąsy) oceny siły chwytu przed i po zabiegach fonoforezy



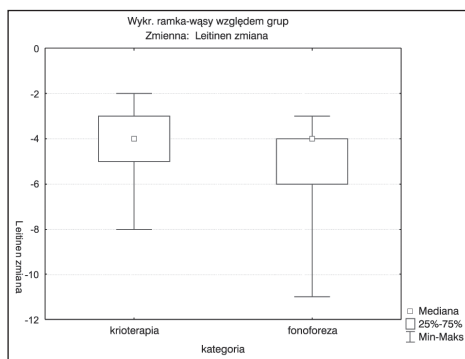
Rys. 5 Ocena w skali Leitinena przed terapią (kolor niebieski) i po terapii (kolor czerwony) badanej grupy pacjentów (krioterapia)



Rys. 6 Ocena w skali Leitinena przed terapią (kolor niebieski) i po terapii (kolor czerwony) badanej grupy pacjentów (fonoforeza)



Rys. 7 Wykres pudełkowy (ramka – wąsy) – porównanie oceny dolegliwości bólowych wg skali VAS w zabiegach krioterapii i fonoforezy u badanej grupy pacjentów (krioterapia)



Rys. 8 Wykres pudełkowy (ramka – wąsy) – porównanie oceny siły chwytu w zabiegach krioterapii i fonoforezy

wanie nocyceptywne w obrębie skóry, częściowe lub całkowite zablokowanie włókien C. Hamuje ona także proces zapalny, co tłumaczy się spadkiem miejscowej aktywności przemiany materii komórek objętych zapaleniem [2].

Oddziaływanie ultradźwięków stanowi złożony, wypadkowy mechanizm procesów termicznych, mechanicznych oraz fizykochemicznych [3-6].

W wielu badaniach potwierdzono korzystne działanie fali ultradźwiękowej na tkanki w różnych stanach chorobowych. Odnosi się to do procesów przyspieszenia gojenia ran, zwiększenia elastyczności tkanki łącznej, rozluźnienia patologicznie przykurczonych mięśni, hamowania procesów zapalnych, przyspieszenia wchłaniania metabolitów tkankowych, zmniejszenia dolegliwości bólowych i wielu innych [7-11].

W niniejszym projekcie badawczym postanowiono zwiększyć efekt terapeutyczny fali ultradźwiękowej poprzez użycie środka sprzęgającego w postaci żelu o działaniu przeciwzapalnym. Termiczne i nietermiczne efekty działania fali ultradźwiękowej mogą działać wspomagająco na przenikanie stosowanych leków. Efekt termiczny oddziaływania fali ultradźwiękowej podnosi energię kinetyczną cząsteczek leku oraz cząsteczek błony komórkowej, działa rozszerzająco na drogi przenikania, takie jak mieszki włosowe i gruczoły potowe, oraz zwiększa ukrwienie w miejscu działania. Mechaniczne działanie fali dźwiękowej również ułatwia dyfuzję leku, powodując oscylację komórek, zmieniając potencjał spoczynkowy błony komórkowej [12-16].

## Cel pracy

Celem badań było porównanie dwóch metod fizykoterapeutycznych: jednej, która obniża temperaturę tkanek (krioterapia miejscowa) z metodą powodującą potencjalny wzrost temperatury (fala ultradźwiękowa). W badaniach ograniczono efekt termiczny ultradźwięków, stosując falę impulsową o współczynniku wypełnienia 1:2.

## Materiał

Pacjentów zakwalifikowanych do badań podzielono na dwie grupy.

Grupa I – 16 osób (10 kobiet, 6 mężczyzn), w wieku od 28 do 60 lat (średnia wieku – 44,5), u których wykonano zabieg krioterapii.

Grupa II – 21 osób (13 kobiet, 8 mężczyzn), w wieku od 39 do 70 lat (średnia wieku – 53,5), u których wykonano zabieg fonoforezy.

W trakcie badań u pacjentów nie stosowano innych form terapii.

## Metoda

U wszystkich pacjentów wykonano:

1. Ocenę dolegliwości bólowych na podstawie kwestionariusza Leitinen oraz wizualno-analogowej skali VAS.
2. Ocenę chwytu bezbolesnego za pomocą dynamometru.
3. Ocenę dolegliwości bólowych w trakcie palpacji, w obrębie bliższych przyczepów mięśni prostujących i zginających przedramię, przy nadkłykciu bocznym bądź przyśrodkowym kości ramiennej. Ból w trakcie palpacji oznaczano cyfrą 1, brak bólu w trakcie palpacji cyfrą 0.

W grupie pacjentów, u których wykonano zabieg fonoforezy, zastosowano falę ultradźwiękową o następujących parametrach:

- praca impulsowa o współczynniku wypełnienia 1:2,
- natężenie od 0,5 W/cm<sup>2</sup> do 1 W/cm<sup>2</sup>,
- częstotliwość 3 MHz,
- głowica o powierzchni 1 cm<sup>2</sup>,
- czas terapii 3 minuty.

Zabieg wykonywano techniką dynamiczną. Do terapii wykorzystano aktywny farmakologicznie środek sprzęgający w postaci żelu o działaniu przeciwzapalnym.

Zabiegi krioterapii miejscowej wykonywano z użyciem urządzenia zasilanego dwutlenkiem węgla z odległości ok. 15-20 cm w czasie do 3 minut.

Otrzymane wyniki opracowano statystycznie i przedstawiono graficznie za pomocą tabel i rycin. Analizę statystyczną

*Tabela 1 Wartości statystyki testowej Z oraz p-value otrzymane w teście Wilcoxon na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$  dla testów: VAS, Leitinen, siła chwytu przed i po zbiegach krioterapii*

Para zmiennych	Test kolejności par Wilcoxon	
	Z	poziom p
VAS przed & VAS po	3,516196	0,000438
Leitinen przed & Leitinen po	3,516196	0,000438
siła chwytu przed & siła chwytu po	3,516196	0,000438

*Tabela 2 Wartości statystyki testowej Z oraz p-value otrzymane w teście Wilcoxon na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$  dla testów: VAS, Leitinen, siła chwytu przed i po zbiegach fonoforezy*

Para zmiennych	Test kolejności par Wilcoxon	
	Z	poziom p
VAS przed & VAS po	4,014509	0,000060
Leitinen przed & Leitinen po	4,014509	0,000060
siła chwytu przed & siła chwytu po	4,014509	0,000060

przeprowadzono, wykorzystując pakiet Statistica 6.0. W celu porównania wyników otrzymanych w testach przed terapią z wynikami otrzymanymi po terapii przeprowadzono test Wilcoxon na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ . W celu określenia korelacji między dolegliwościami bólowymi i sprawdzanymi formami aktywności ruchowej wyznaczono współczynniki Spearmana oraz współczynniki korelacji Pearsona. Następnie na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$  dla wyznaczonych współczynników przeprowadzono test  $\rho$ -Spearmana oraz test istotności współczynnika korelacji Pearsona.

## Wyniki

Porównanie wyników uzyskiwanych przez pacjentów po 10 zabiegach krioterapii (tabela 1) i fonoforezy (tabela 2) z wynikami uzyskanymi przed terapią pozwala na stwierdzenie, że na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$  występują statystycznie istotne ( $p < 0,05$ ) różnice w wynikach wszystkich przeprowadzonych testów. Dotyczy to zarówno dolegliwości bólowych (skala VAS, kwestionariusz Leitinen), jak i siły chwytu.

Graficzną interpretację wyników otrzymanych w poszczególnych testach przed i po terapii przedstawiono na wykresach pudełkowych (rys. 1-4, 7, 8).

Powyższe rysunki dotyczą analizy median i średnich. Natomiast na rys. 5 i 6 wykreślono bezpośrednie wyniki oceny dolegliwości bólowych skali Leitinen u badanych pacjentów. Dane połączono linią, w celu zwiększenia czytelności rysunku. Jak wynika z rys. 5 i 6, przeprowadzona terapia zmniejszyła dolegliwości u każdego z badanych pacjentów.

## Dyskusja

Efekt terapeutyczny fali ultradźwiękowej polega m.in. na hamowaniu układu współczulnego, procesów zapalnych, zwiększeniu miejscowego przepływu krwi i mikromasażu tkanek, co powoduje zmniejszenie dolegliwości bólowych i obniżenie napięcia mięśniowego. Działanie ultradźwięków można wzmocnić poprzez zastosowanie określonego leku, który zostaje wprowadzony do skóry podczas zabiegu. Znaczną skuteczność zastosowania fonoforezy w przypadku zapaleń okołostawowych stawu łokciowego wykazali Cabak i wsp. Autorzy tych badań porównywali efekty terapii w dwóch grupach badawczych. W pierwszej grupie wykonywano zabiegi za pomocą samych ultradźwięków, a w drugiej – za pomocą ultradźwięków z lekiem przeciwzapalnym. W obu grupach stosowano następujące parametry zabiegu: natężenie fali ultradźwiękowej 0,8 W/cm<sup>2</sup>, pracę impulsową, częstotliwość 1 MHz oraz czas zabiegu 8 minut. U pacjentów, u których stosowano zabieg fonoforezy, uzyskano obniżenie dolegliwości bólowych w 82% badanych (23/28). Z kolei przy zastosowaniu samych ultradźwięków zmniejszenie dolegliwości bólowych zaobserwowano w 50% przypadków (10/20) [17].

Inni autorzy [18] również porównywali efekt terapeutyczny fonoforezy oraz ultradźwięków w leczeniu zapaleń nadkłykcia bocznego i przyśrodkowego kości ramiennej, stwierdzając znaczącą skuteczność fonoforezy. W tych badaniach zastosowano następujące parametry zabiegu: natężenie fali ultradźwiękowej 0,7 W/cm<sup>2</sup>, praca impulsowa, częstotliwość 1 MHz, głowica o powierzchni 5 cm<sup>2</sup>.

Haker i wsp. [19] wykonywali zabiegi sonoterapii u pacjentów z zespołem łokcia tenisisty. Autorzy podają, że przy zastosowaniu dość wysokich parametrów zabiegu sonoterapii 1 MHz, 1 W/cm<sup>2</sup> wyniki terapii nie różniły się w stosunku do grupy placebo. Naszym zdaniem może być to związane z zastosowaniem fali ciągłej. Również Goraj-Szczybiorowska i wsp. [20] podają, iż w celu skuteczności fonoforezy ważny jest odpowiedni dobór pracy ciągłej czy też impulsowej fali ultradźwiękowej oraz wykonywanie zabiegu metodą stabilną