

Ciechanowska Katarzyna, Łukowicz Małgorzata. Effect of sonotherapy on symptoms of carpal tunnel syndrome. *Journal of Education, Health and Sport*. 2017;7(4):610-621. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.556821>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/4417>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 1223 (26.01.2017).
1223 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Author (s) 2017;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 02.04.2017. Revised: 18.03.2017. Accepted: 24.04.2017.

Wpływ sonoterapii na objawy zespołu cieśni kanału nadgarstka

Effect of sonotherapy on symptoms of carpal tunnel syndrome

Katarzyna Ciechanowska¹, Małgorzata Łukowicz²

1. Katedra i Zakład Laseroterapii i Fizjoterapii Collegium Medicum im. Rydygiera w Bydgoszczy Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
2. Katedra Rehabilitacji, AWF im. Józefa Piłsudskiego Warszawa

Streszczenie

Wstęp. Zespół cieśni kanału nadgarstka (ZCKN) to jedna z najczęściej występujących neuropatii obwodowych kończyny górnej, która spowodowana jest zwiększeniem ciśnienia w kanale nadgarstka lub zmniejszeniem jego objętości prowadząc do ucisku i zaburzeń ukrwienia nerwu pośrodkowego. Choroba ta w sposób istotny wpływa na jakość życia pacjentów, ograniczając jego możliwości manualne i zdolność do wykonywania czynności życia codziennego. Dlatego szukanie skutecznych metod leczenia tego schorzenia jest związane z potrzebami społecznymi. Głównym celem badań była ocena wpływu oddziaływania terapii falą ultradźwiękową na objawy zespołu cieśni kanału nadgarstka.

Material i metody. W badaniach wzięli udział 20 pacjentów z rozpoznaniem na podstawie badania neurofizjologicznego zespołem cieśni kanału nadgarstka. Pacjentów poddawano

zabiegom sonoterapii. Przed i po terapii oceniano dolegliwości bólowe mierzone skalą VAS i zmodyfikowanym kwestionariuszem Laitinena, siłę chwytu bezbolesnego oraz czucie powierzchniowe w zakresie unerwianym przez nerw pośrodkowy. Wykonano również testy prowokacyjne stosowane najczęściej u pacjentów z ZCKN

Wyniki i wnioski. Terapia falą ultradźwiękową powoduje wzrost siły chwytu bezbolesnego, zmniejsza dolegliwości bólowe mierzone wzrokowo – analogową skalą VAS i zmodyfikowanym kwestionariuszem Laitinena a także wyraźnie polepsza czucia powierzchniowe w zakresie unerwianym przez nerw pośrodkowy wśród chorych z ZCKN.

Słowa kluczowe: ZCKN, fizykoterapia, ultradźwięki

Summary

Admission. Carpal tunnel syndrome (CTS) is one of the most common peripheral neuropathies of the upper limb, which is caused by an increase in pressure in the wrist canal or a decrease in its volume leading to compression and mediated nerve endothelial dysfunction. This disease significantly affects the quality of life of patients, limiting its manual capabilities and ability to perform daily activities. Therefore, finding effective treatments for this condition is linked to social needs. The main purpose of the study was to evaluate the influence of ultrasonic wave therapy on the symptoms of carpal tunnel syndrome.

Material and methods. Twenty patients with neuropathy diagnosed with carpal tunnel syndrome were included in the study. Patients underwent sonotherapy. Before and after treatment pain scores measured with VAS and modified Laitinen questionnaire, pain grip strength and surface sensation in the midrange area were assessed. Probable tests have also been used most often in patients with CTS

Results and conclusions. Ultrasonic wave therapy increases the painless grip strength, reduces visual ailments - analog VAS scale and modified Laitinena questionnaire, and significantly improves surface sensation in the mediated nerve domain of patients with CTS.

Keywords: Carpal tunnel syndrome (CTS), physical therapy, ultrasound

Wstęp

Zespół cieśni kanału nadgarstka (ZCKN) to jedna z najczęściej występujących neuropatii obwodowych kończyny górnej, która spowodowana jest zwiększeniem ciśnienia w kanale nadgarstka lub zmniejszeniem jego objętości prowadząc do ucisku i zaburzeń ukrwienia nerwu pośrodkowego [1]. Do objawów cieśni kanału nadgarstka należą początkowo bolesne parestezje, w dalszej kolejności dochodzi do osłabienia i zaników mięśni unerwionych przez nerw pośrodkowy. Choroba ta w sposób istotny wpływa na jakość życia pacjentów, ograniczając jego możliwości manualne i zdolność do wykonywania czynności życia codziennego. Dlatego szukanie skutecznych metod leczenia tego schorzenia jest związane z potrzebami społecznymi.

Za jedną z głównych przyczyn uważa się przeciążanie nadgarstka, które może być związane z charakterem czynności zawodowych, a w szczególności wielokrotnie powtarzane np. szybkie ruchy ręki podczas pracy przy klawiaturze komputerowej. Zgłaszane objawy mogą też mieć związek z wykonywanymi pracami domowymi [2, 3]. Objawy te w znacznym stopniu ograniczają sprawności manualne ręki. Dysfunkcja ręki powoduje obniżenie jakości życia pacjentów, często uniemożliwia im aktywność zawodową, a nawet jest przyczyną trwałego inwalidztwa [4, 5].

Metody fizykalne stanowią istotny element rehabilitacji. Skuteczność zastosowanych metod jest uwarunkowana wieloma czynnikami, które trzeba brać pod uwagę w trakcie planowania i realizacji leczenia fizykalnego [6]. Wyniki leczenia tej jednostki chorobowej często są mało zadowalające, co powoduje, że metody skutecznego postępowania rehabilitacyjnego są w takich przypadkach wciąż aktualne. Skuteczność fizjoterapii w zespole cieśni kanału nadgarstka jest niekwestionowana zarówno w postępowaniu zachowawczym jak również i pooperacyjnym. Głównym jej celem jest przede wszystkim zmniejszenie dolegliwości bólowych oraz poprawa funkcji kończyny górnej, ponieważ ona wpływa na

funkcjonowanie pacjenta w życiu codziennym. Rehabilitacja przyspiesza również regenerację nerwu, zarówno włókien ruchowych jak i czuciowych, utrzymuje pełen zakres ruchu biernego w stawach chorej kończyny oraz zapobiega przykurczom mięśniowym i stawowym. Najczęściej stosowanymi metodami fizykalnymi są: fala ultradźwiękowa, elektroterapia, laseroterapia niskoenergetyczna czy pole magnetyczne. Poza bodźcami fizykalnymi zalecane są również ćwiczenia poślizgowe nerwów i ścięgien a także masaż wirowy.

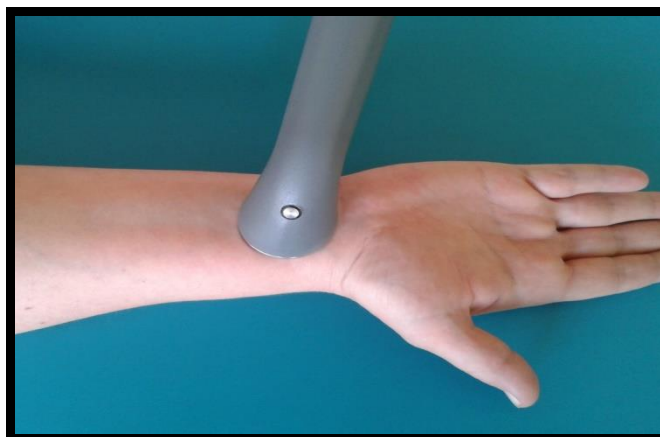
Sonoterapia to metoda leczenia falą ultradźwiękową, która poprzez wyzwolenie w tkance efektu cieplnego, powoduje wiele efektów wtórnych, między innymi efekt przeciwbólowy, przeciwzapalny i przekrwienno. Terapia z wykorzystaniem ultradźwięków jest formą termoterapii, czyli metodą, która ma na celu przekazanie energii cieplnej poprzez powłoki skórne lub wzbudzenie powstania tej energii wewnątrz ciała. Poza efektem cieplnym zauważalne jest także działanie mechaniczne fali ultradźwiękowej. Fala wnika w tkankę i poprzez naprzemienne wychylanie cząsteczek powodowany jest tzw. mikromasaż tkanek. Zjawisko to wykorzystuje się do m.in. do rozmiękania tkanek w celu likwidowania skurczów, zwiększenia ruchomości ograniczonej przez przylegające do siebie tkanki a także rozbijania złogów wapnia i pobudzania procesu bliznowacenia [7].

Cel pracy

Celem badań była ocena wpływu oddziaływania terapii falą ultradźwiękową na dolegliwości bólowe, siłę chwytu oraz czucie u pacjentów z zespołem cieśni kanału nadgarstka.

Material i metody

W badaniach wzięło udział 20 pacjentów (90% stanowiły kobiety) z zespołem cieśni kanału nadgarstka zdiagnozowanym na podstawie badania elektroneurograficznego, którzy byli leczeni w warunkach ambulatoryjnych. Średnia wieku w grupie badanej to $58,2 \pm 10,2$ lat, 85% to osoby pracujące fizycznie, u 55% pacjentów ZCKN dotyczyła kończyny prawej, 45% lewej. W grupie badanej 95% to osoby praworęczne. Pacjentów poddawano 10 zabiegom fali ultradźwiękowej o następujących parametrach: częstotliwość fali ultradźwiękowej – 3MHz, moc 0,8 - 1,2W/cm², czas zabiegu - 3min. Zabieg był wykonany techniką dynamiczną (Ryc. 1.)



Ryc. 1. Technika wykonywania zabiegu falą ultradźwiękową.

Przed rozpoczęciem badań wszyscy pacjenci zostali poinformowani o celu i metodach stosowanych w pracy. Posłużono się narzędziem badawczym, na które składały się trzy części: pierwsza - szczegółowy wywiad, druga - subiektywna ocena przez pacjenta objawów ZCKN. Wywiad zawierał pytania dotyczące danych osobowych, wykonywanego zawodu oraz przebiegu neuropatii uciskowej nerwu pośrodkowego. Pytano o objawy charakterystyczne dla ZCKN tj.: dolegliwości bólowe, obrzęk w okolicy stawu nadgarstkowego, drętwienie, mrowienie, osłabienie czucia w okolicy nadgarstka a także występująca sztywność poranna. Ponadto każdemu pacjentowi przed przystąpieniem do zabiegów wykonane zostały następujące testy prowokacyjne: test Phanela, odwrócony test Phanela, test Tinela, test Durkana. Dokonano oceny zaburzeń czucia w zakresie unerwianym przez nerw pośrodkowy przy zastosowaniu monofilamentów, oceny dolegliwości bólowych na podstawie wzrokowo – analogowej skali VAS oraz zmodyfikowanego kwestionariusza Laitinena, siłę chwytu bezbolesnego mierzoną dynamometrem.

Analiza statystyczna

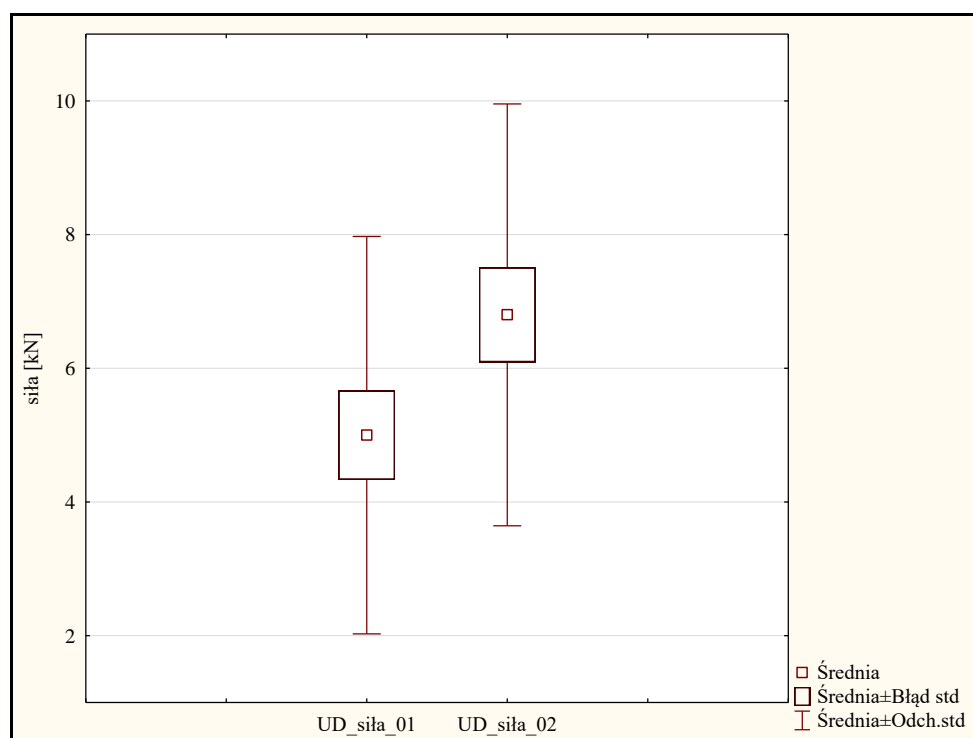
Do analizy statystycznej wykorzystano program Statistica 10.0. Normalność rozkładu analizowanych zmiennych przeprowadzono przy pomocy testu Shapiro - Wilka. Dla zmiennych spełniających kryteria testów parametrycznych wykorzystano test t-Studenta oraz analizę ANOVA, natomiast dla pozostałych danych przeprowadzono analizę testem statystycznym Friedmana, i odpowiedni test post-hoc. Podobnie, w przypadku porównań zmienności dwóch niezależnych parametrów względem grupy, które nie spełniły kryteriów testów parametrycznych, wykorzystano test statystyczny U Manna-Whitneya.

Wyniki

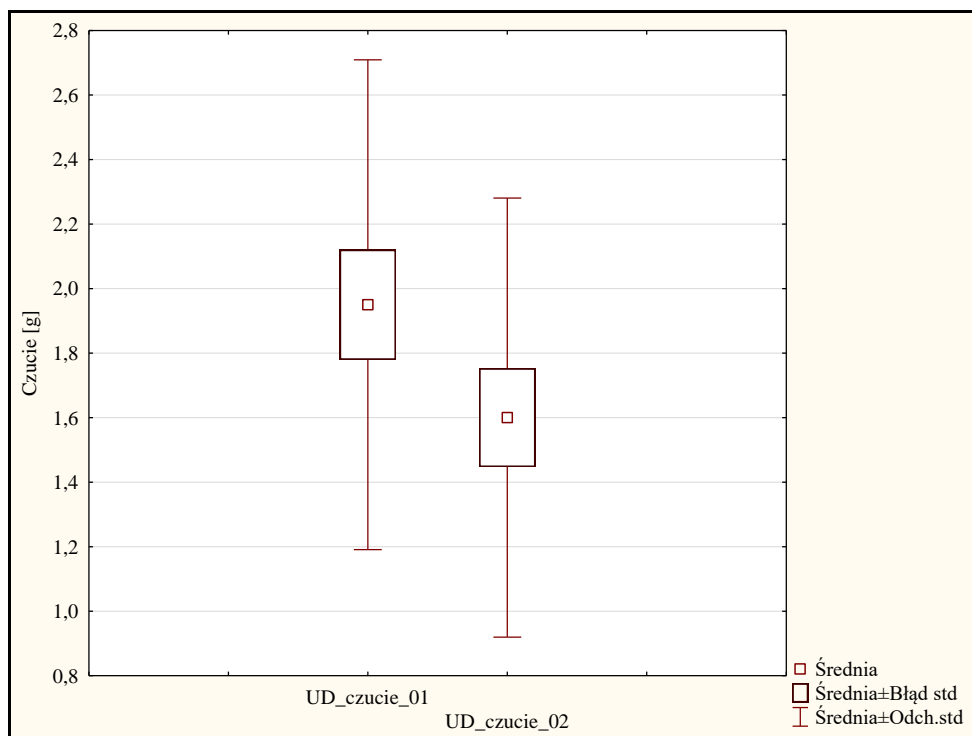
Badanie siły, czucia, dolegliwości bólowych a także obecność objawów w ZCKN przedstawia Tabela I i Tabela II. Po terapii falą ultradźwiękową w grupie badanej zaobserwowano zwiększenie siły chwytu bezbolesnego mierzonej dynamometrem ($p < 0,01$, Ryc. 2.), polepszenie czucia powierzchniowego w zakresie unerwianym przez nerw pośrodkowy ($p = 0,0277$, Ryc. 3.) a także zmniejszenie dolegliwości bólowych (VAS $p < 0,01$, Ryc. 4.).

Tabela I: Badanie siły, czucia powierzchniowego i bólu w grupie badanej przed i po zabiegach falą ultradźwiękową.

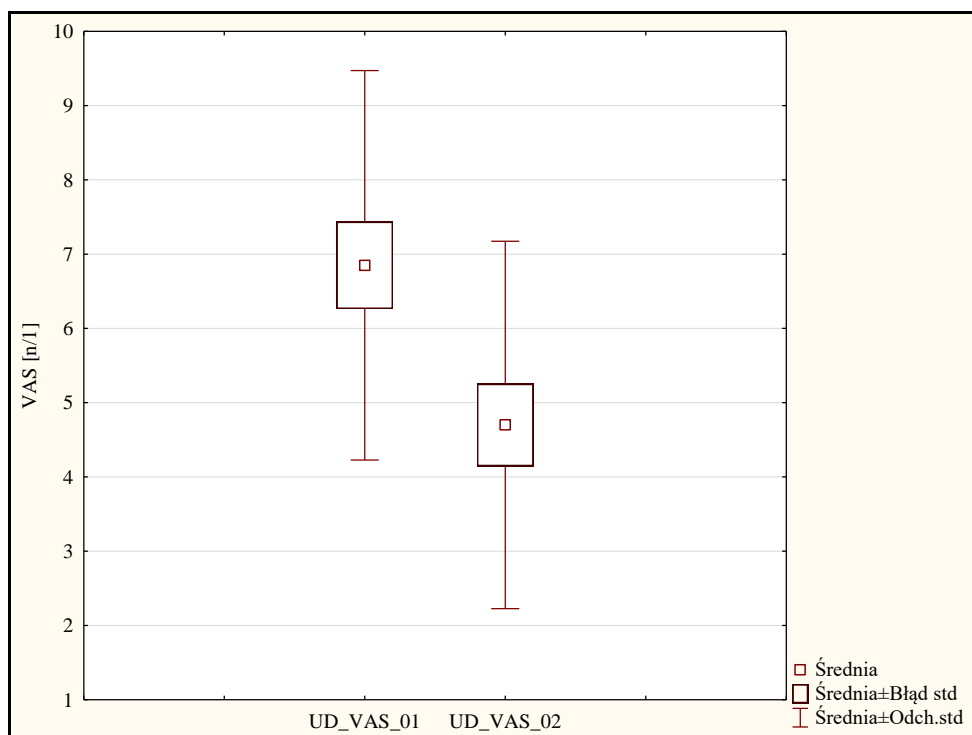
Parametr	TERAPIA_UD		p
	przed terapią (01)	po terapii (02)	
siła	5,0±3,0	6,8±3,2	P<0,01
czucie	2,0±0,8	1,6±0,7	0,0277
ból (VAS)	6,9±2,6	4,7±2,5	P<0,01
ból (Lait)	6,9±2,3	3,3±1,7	P<0,01



Ryc. 2. Wartości siły przed i po terapii falą ultradźwiękową w grupie badanej.



Ryc. 3. Badanie czucia powierzchniowego przed i po terapii falą ultradźwiękową w grupie badanej.



Ryc. 4. Badanie dolegliwości bólowych skalą VAS przed i po terapii falą ultradźwiękową w grupie badanej.

Tabela II: Objawy subiektywne ZCKN w grupie badanej przed i po zabiegach falą ultradźwiękową.

Parametr	TERAPIA_UD		
	przed terapią (01)	po terapii (02)	p
Ból	19 (95%)	15 (75%)	P<0,01
Obrzęk	10 (50%)	5 (25%)	0,0163
Mrowienie	20 (100%)	18 (90%)	0,2817
Oslabienie czucia	19 (95%)	12 (60%)	P<0,01
Sztywność	18 (90%)	12 (60%)	P<0,01

Po zabiegach falą ultradźwiękową w grupie badanej dolegliwości bólowe ustąpiły u 20% pacjentów ($p<0,01$), obrzęk u 25% ($p=0,0163$) natomiast sztywność poranna u 30% ($p<0,01$) chorych. Oslabienie czucia w kończynie górnej to objaw, który po sonoterapii ustąpił u 35% ($p<0,01$) badanych.

Testy prowokacyjne przed i po zabiegach falą ultradźwiękową w grupie badanej przedstawia **Tabela III**.

Tabela III: Testy prowokacyjne w grupie badanej przed i po zabiegach falą ultradźwiękową.

Test	TERAPIA_UD							
	+	%	-	%	poprawa	%	bez zmian	%
Phalena	19	95	1	5	-	-	19	95
odw.Phalena	19	95	1	5	-	-	19	95
Tinela	19	95	1	5	-	-	19	95
Durkana	19	95	1	5	-	-	19	95

Testy prowokacyjne potwierdzające występowanie zespołu cieśni kanału nadgarstka przed terapią występowały u 95% pacjentów. Po zakończonych zabiegach wartości te nie uległy zmianie.

Dyskusja

Prace badawcze prowadzone w kraju i za granicą na temat wpływu sonoterapii o fali ciągłej i impulsowej na obwodowy układ nerwowy po dzień dzisiejszy są przedmiotem dyskusji. Zastosowanie fali ultradźwiękowej niesie ze sobą charakterystyczne dla ciepła skutki terapeutyczne, między innymi zwiększenie rozciągliwości włókien kolagenowych, przekrwienie tkanek, zmiany w przewodnictwie nerwowym a także działanie przeciwbólowe. Badania nad zagadnieniem wpływu sonoterapii na obwodowy układ nerwowy prowadzone były zarówno na modelach zwierzęcych jak i u ludzi - zdrowych ochotników oraz wśród osób z dysfunkcją tego układu, takich jak rozpoznanie zespołu cieśni kanału nadgarstka.

Oztas i wsp. [7] oceniali skuteczność fali ultradźwiękowej u pacjentów z zespołem cieśni kanału nadgarstka. Pacjentom podzielonym na trzy grupy wykonano zabiegi o dawkach 1,5, 0,8 i 0,1W/cm². Nadźwiękawiano okolicę kanału nadgarstka przez 5 minut, przez dwa tygodnie z przerwą sobotnio - niedzielą. Wyniki badań pokazały istotą statystycznie poprawę we wszystkich grupach: zmniejszyły się dolegliwości bólowe (p<0,05) oraz nocne parestezje (p<0,05). W badaniach własnych po zabiegach sonoterapii doszło również obniżenia częstości i intensywności bólu, ograniczenia przyjmowania leków przeciwbólowych oraz poprawy funkcjonowania kończyny górnej mierzonych zmodyfikowanym kwestionariuszem Laitinena o 3,6 pkt (p<0,01). Po zabiegach falą ultradźwiękową w grupie badanej dolegliwości bólowe ustąpiły u 20% pacjentów (p<0,01), obrzęk u 25% (p=0,0163) natomiast sztywność poranna u 30% (p<0,01) chorych. Osłabienie czucia w kończynie górnej to objaw, który po sonoterapii ustąpił u 35% (p<0,01) badanych. Podobne efekty terapeutyczne jak w niniejszej pracy zaobserwowali Kwolek i Zwolińska [6]. Autorzy oceniali obiektywne i subiektywne objawy kliniczne, badanie elektroneurograficzne a także pomiar zakresu ruchu i siłę bezbolesnego uścisku. Chorzy zostali podzieleni na trzy grupy: I - zastosowano UD o fali ciągłej o natężeniu 0,3W/cm², II - falę ciągłą o dawce 0,6W/cm², III - zastosowano falę impulsową o dawce 0,6W/cm². Analiza wyników wykazała istotną statystycznie poprawę w zakresie samoobsługi, zmniejszenie bólu nocnego i dziennego. Po serii zabiegów stwierdzono we wszystkich grupach istotną statystycznie poprawę w zakresie objawów klinicznych takich jak: zmniejszenie dolegliwości bólowych, zaburzenia czucia, zaburzenia wegetatywne. Zaobserwowano również poprawę samoobsługi, testów prowokacyjnych (Phalena, odwróconego Phalena, Tinela, testu opaski uciskowej) jak i stanu czynnościowego ręki (zwiększenie siły chwytu i zakresu ruchu w stawach ręki). Autorzy na podstawie uzyskanych wyników wysnuli wnioski, że o skuteczności sonoterapii może decydować przede wszystkim całkowita ilość energii przekazana do tkanek, a nie

poszczególne jej parametry. Jednocześnie uznano dawki słabe i średnie fali ultradźwiękowej za skuteczne w redukcji objawów klinicznych u pacjentów z zespołem cieśni kanału nadgarstka. Ci sami autorzy [8] oceniali skuteczność fizjoterapii z wykorzystaniem sonoterapii, masażu wirowego i kinezyterapii u pacjentów z ZCKN. W badaniach wzięło udział 30 pacjentów, którzy zostali skierowani na zabiegi fizjoterapeutyczne zgodne z przyjętym programem badawczym z powodu jedno - lub obustronnego zespołu cieśni kanału nadgarstka. Analizie poddano łącznie 48 rąk. Uzyskano zmniejszenie nasilenia subiektywnych i obiektywnych objawów klinicznych, jak również całkowite ustąpienie niektórych objawów tj. mrowienie dzienne i zaburzenia czucia. Zmniejszenie bólu było istotne statystycznie zarówno w odniesieniu do bólu dziennego (30 przypadków poprawy), jak i nocnego (37 przypadków poprawy). Nasilenie bólu dziennego zostało odnotowane po leczeniu w 6 rękach, podobnie w odniesieniu do bólu nocnego w przypadku 6 rąk pacjenci zgłosili większe dolegliwości po leczeniu. Autorzy nie zaobserwowali pogorszenia jakości czucia, jakości chwytu czy siły chwytu globalnego ręki. Uzyskano także poprawę funkcji ręki wyrażoną przez wzrost siły mięśniowej. Poprawa ta dotyczyła 80% badanych rąk. Kwolek i wsp. [9] próbowali oceniać bezpośrednie i odległe efekty zastosowania fali ultradźwiękowej u pacjentów z zespołem cieśni kanału nadgarstka. Bezpośrednio po terapii odnotowano znaczącą zmianę poziomu zdolności do samoobsługi, nie było natomiast żadnej poprawy po roku czasu. Podobne efekty zaobserwowano w teście Phalena, testach czucia a także parametrach badania elektroneurograficznych. W badaniach własnych testy prowokacyjne potwierdzające występowanie zespołu cieśni kanału nadgarstka przed terapią występowały u 95% pacjentów. Po zakończonych zabiegach wartości te nie uległy zmianie.

W badaniach Ebenblichera i wsp. [10] porównywano skuteczność fali ultradźwiękowej z grupą placebo. Brali w nich udział pacjenci z łagodnym lub umiarkowanym obustronnym ZCKN, których jedną kończynę poddano prawdziwemu zabiegowi, a drugą pozorowanemu działaniu sonoterapii. Zanotowano istotną statystycznie różnicę w odczuwanych przez pacjentów głównych dolegliwościach tj.: ból i zaburzenia czucia, siłę bezbolesnego chwytu oraz parametrach neurofizjologicznych w kończynach górnych. Poprawa ta miała miejsce zarówno po serii zabiegów jak również w momencie zakończenia terapii, czyli po sześciu miesiącach. Autorzy uznali falę ultradźwiękową za skuteczną metodę zachowawczą w leczeniu pacjentów z zespołem cieśni kanału nadgarstka o niewielkim i umiarkowanym stopniu zaawansowania. Jednakże autorzy wskazują na konieczność prowadzenia dalszych badań w tym kierunku.

Wnioski

1. Terapia falą ultradźwiękową powoduje wzrost siły chwytu bezbolesnego a także zmniejsza dolegliwości bólowe mierzone wzrokowo – analogową skalą VAS i zmodyfikowanym kwestionariuszem Laitinena u pacjentów z ZCKN.
2. Sonoterapia wyraźnie polepsza czucia powierzchniowe w zakresie unerwianym przez nerw pośrodkowy wśród chorych z ZCKN.
3. Fala ultradźwiękowa zmniejsza również dolegliwości pacjentów z ZCKN tj.: obrzęk, mrowienie czy sztywność poranna.

Piśmiennictwo

1. Zwolińska J., Kwolek. A., Skrzypiec J.: Skuteczność wybranych metod fizjoterapii w leczeniu zachowawczym zespołu cieśni nadgarstka (zcn). „Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego”. 2007; 3: 239-244. .
2. Stevenson JR, Blake JM, Douglas TF, Kercheval DM.: Does continuous passive motion during keyboarding affect hand blood flow and wrist function? A prospective case report. „IOS Press Work”. 2005; 24: 145-55.
3. Maciąg L.: Świadomość możliwości wystąpienia zespołu cieśni kanału nadgarstka u osób z grupy ryzyka zawodowego. „Prz. Med. Uniw. Rzesz. Inst. Leków”. 2010; 3: 289-297.
4. Szczechowicz J, Pieniążek M, Pelczar-Pieniążek M.: Restytucja funkcji ręki i możliwości codziennego funkcjonowania u pacjentów leczonych operacyjnie z powodu zespołu kanału nadgarstka. „Ort. Traum. Reh.”. 2008; 2/6, 10: 152-67.
5. Oleksy Ł, Mika A, Pieniążek M, Marchewka A.: Propozycja metody oceny zespołu kanału nadgarstka z wykorzystaniem elektromiografii powierzchniowej – badanie pilotażowe. „Reh. Med.”. 2009; 13, 4: 9-16.
6. Kwolek A., Zwolińska J.: Skuteczność wybranych parametrów fali ultradźwiękowej w leczeniu zachowawczym zespołu cieśni kanału nadgarstka. Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego 2009; 3: 260-268.

7. Oztas O., Turan B., Bora I., Karakaya MK.: Ultrasound therapy effect in carpal tunnel syndrome. Arch Phys Med Rehabil. 1998; 79(12): 1540-1544.
8. Zwolińska J., Kwolek A.: Skuteczność leczenia fizjoterapeutycznego pacjentów z zespołem cieśni kanału nadgarstka. Przegląd Medyczny UR 2012; 4, 428–445.
9. Kwolek A., Zwolińska J.: Bezpośrednie i odległe efekty zastosowania wybranych metod fizjoterapii w leczeniu pacjentów z zespołem kanału nadgarstka. Ortopedia traumatologia Rehabilitacja 2011; 6(6); Vol. 13, 555-564.
10. Ebenbichler GR., Resch K.L, Nicolakis P., Wiesinger GF., Uhl F, Ghanem AH., Fialka V.: Ultrasound treatment for treating the carpal tunnel syndrome: randomised "sham" controlled trial. BMJ. 1998; 316(7133): 731-735.