

SKUTECZNOŚĆ TERAPII ULTRADŹWIĘKOWEJ W LECZENIU ZESPOŁU CIEŚNI NADGARSTKA

3

Effectiveness of ultrasound therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome

PAWEŁ LIZIS¹, JUSTYNA MASIARCZYK²

¹ Krakowska Wyższa Szkoła Promocji Zdrowia

² Miejskie Centrum Medyczne, Libiąż

Streszczenie / Abstract

Celem badań była ocena skuteczności terapii ultradźwiękowej w leczeniu zespołu cieśni nadgarstka (CTS). Badania przeprowadzono dwukrotnie przed terapią i po jej zakończeniu, czyli po 10 zabiegach w listopadzie 2018 roku w Miejskim Centrum Medycznym w Libiążu. Badaniami objęto 30 osób w wieku 22-54 lat. Do badań włączono osoby ze zdiagnozowanym CTS w badaniu rezonansem magnetycznym. Nasilenie bólu oceniono za pomocą skali wizualno-analogowej VAS, a funkcje ręki kwestionariuszem autorskim, w którym zebrano informacje dotyczące objawów towarzyszących CTS. Wyniki badań pokazały, że terapeutyczne dawki ultradźwięków znacząco zmniejszyły siłę bólu. Ultradźwięki skutecznie polepszyły wykonywanie czynności codziennych u osób borykających się z CTS.

Słowa kluczowe: cieśń nadgarstka, ból, ultradźwięki, ręka.

The aim of this study was to assess the effectiveness of ultrasound therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome (CTS). The study was conducted twice, pre and post 10 sessions of the treatment in November 2018 in Municipal Medical Center in Libiąż. 30 persons aged 22-54 took part in the research. The inclusion criteria met with the people with CTS diagnosed in MRI. The severity of pain was measured by visual-analog scale VAS. The hand functions were measured by author's questionnaire that collected information on clinical symptoms associated with CTS. The results of the study showed that therapeutic doses of ultrasound significantly reduced the pain intensity. Ultrasounds effectively improve the performance of daily activities in people suffering from CTS.

Keywords: carpal tunnel syndrome, pain, ultrasound, hand.

Wstęp

Zespół kanału nadgarstka (ang. *carpal tunnel syndrome* – CTS) jest jedną z najczęstszych neuropatii uciskowych i obwodowych kończyny górnej. CTS spowodowany jest zwykle zwiększeniem ciśnienia w kanale nadgarstka lub zmniejszeniem jego objętości, co w rezultacie prowadzi do ucisku i zaburzenia ukrwienia nerwu pośrodkowego. Przyczyny schorzenia są różnorodne. Czynniki demograficzne, anatomiczne, współistniejące choroby, rodzaj wykonywanej pracy, w której dominują sekwencje

powtarzalnych ruchów zginania grzbietowego i dłoniowego rąk mogą powodować neuropatię. Do objawów CTS zaliczają się między innymi bolesne i uporczywe parestezje, które powodują osłabienie i zanik mięśni unerwionych przez nerw pośrodkowy.

CTS występuje u około 1.5% osób w Polsce. Zespół cieśni kanału nadgarstka trzy razy częściej spotyka się u kobiet niż mężczyzn, co daje około 280 zachorowań kobiet na 100.000 tys. oraz około 90 zachorowań mężczyzn na 100.000 tys. w ciągu roku. Najczęściej w grupie ryzyka znajdują się osoby między 33

a 45 rokiem życia, ale zdarzają się także sporadyczne przypadki zachorowania po 60 roku życia. W grupie osób czynnych zawodowo schorzenie to jest najczęściej kojarzone z wykonywanym zawodem, natomiast u osób starszych choroba jest efektem pogorszenia funkcji nerwów oraz postępującym procesem starzenia [2, 3, 4, 5, 14, 16].

Metodą pierwszego wyboru leczenia CTS jest postępowanie zachowawcze, czyli fizjoterapia. Przypadki odporne na fizjoterapię kwalifikują się do zabiegu chirurgicznego. Fizjoterapia CTS to przede wszystkim leczenie objawowe.

Ich wspólnym mianownikiem jest działanie przeciwzapalne, przeciwbólowe oraz regenerujące uszkodzony nerw pośrodkowy i otaczające go tkanki miękkie. Aby zlikwidować bądź zmniejszyć objawy CTS między innymi aplikowane są TENS, laseroterapia, jonoforeza, ultradźwięki, pole magnetyczne niskiej częstotliwości, krioterapia, neuromobilizacje, terapia manualna czy kinezyterapia [6, 8, 9, 10, 12, 20, 23, 24].

Pomimo to nie można jednoznacznie stwierdzić, która metoda jest najskuteczniejsza, i która daje możliwie trwałe efekty zdrowotne. Biorąc to pod uwagę postanowiono w badaniach własnych zweryfikować, jaka jest skuteczność terapii ultradźwiękowej w leczeniu objawów CTS. Wyniki badań własnych mogą być cenne dla lekarzy specjalistów, fizjoterapeutów i pacjentów z CTS, aby dobrać najodpowiedniejsze leczenie z uwzględnieniem preferencji osobistych i wygody pacjentów, jak również oczekiwanych przez nich korzyści zdrowotnych.

Cel pracy

Celem badań była ocena skuteczności przeciwbólowej terapii ultradźwiękowej w przebiegu CTS. Ponadto celem było również udzielenie odpowiedzi na pytanie, czy terapia ultradźwiękowa skutecznie poprawia funkcje ręki z CTS? Aby zrealizować założone cele badań sformułowano następujące pytania badawcze:

1. Czy ultradźwięki terapeutyczne skutecznie zmniejszają ból towarzyszący CTS?

2. Czy ultradźwięki terapeutyczne skutecznie poprawiają funkcje ręki z CTS?

Materiał badawczy

Badaniami w listopadzie 2018 roku w Miejskim Centrum Medycznym w Libiążu objęto ogółem 40 osób, z czego wykluczono 10 z nich. Kryterium wyłączenia

z badań stanowiły osoby, które co najmniej 1 miesiąc przed podjętą terapią były leczone ultradźwiękami lub jakimikolwiek innymi metodami terapeutycznymi, leczone farmakologicznie, operacyjnie, osoby z RZS, osteoporozą, nowotworami, osoby po przebytych urazach mechanicznych przedramienia, nadgarstka, ręki w ciągu 1 miesiąca poprzedzającego terapię. Kryterium włączenia do badań były osoby obojga płci z rozpoznanym CTS w badaniu obrazowym rezonansem magnetycznym, z dodatkami testami Tinela, Phalena, z zaburzeniami czucia, bólem w obszarze unerwionym przez nerw pośrodkowy. Ostatecznie leczeniu i analizie statystycznej poddano 30 osób. Pacjentów poinformowano o celach badań i ich przeznaczeniu. Wszyscy wyrazili dobrowolnie zgodę na udział w badaniach. Wszyscy ukończyli program terapii. Podczas leczenia nie zgłoszono żadnych zdarzeń niepożądanych. Charakterystykę materiału badawczego zamieszczono w Tab. 1.

Metody badań

Pomiary przeprowadzono dwukrotnie przed rozpoczęciem leczenia i 1 tydzień po ostatnim zabiegu. Zmierzono:

1. Siłę bólu w Visual Analog Scale VAS od 0 do 10 cm, gdzie 0 cm oznacza całkowity brak bólu, natomiast 10 cm najgorszy wyobraźalny ból.

2. Funkcje ręki mierzono kwestionariuszem autorskim, w którym zawarto 8 pytań jednokrotnego wyboru. Pacjenci odpowiadali na pytania dotyczące: 1. Trudności podczas pisania. 2. Trudności podczas zapinania ubrań. 3. Trudności trzymania podczas czytania książki. 4. Trudności podczas trzymania słuchawki telefonu. 5. Trudności podczas otwierania słoików. 6. Trudności podczas prac domowych. 7. Trudności podczas noszenia toreb z zakupami. 8. Trudności podczas kąpieli.

Tab. 1. Charakterystyka badanych

Cecha	Grupa n = 30
Kobiety/Mężczyźni, n (%)	22 (73.3)/8 (26.7)
Wiek, $\bar{x} \pm s$	54.3 \pm 13.0
Rodzaj pracy zawodowej, %:	
ciężka praca fizyczna	43.3
umiarkowana praca fizyczna	30.0
praca umysłowa	26.7
Aktualny status zawodowy, %:	
czynni zawodowo	70.0
emeryci	20.0
renciści	10.0
Praworęczność/Leworęczność, %	93.7/6.7
Lokalizacja objawów, %:	
prawostronne	60.0
lewostronne	26.7
oburęczne	13.3
Czas trwania dolegliwości w latach, $\bar{x} \pm s$	3.5 \pm 3.5

n (%) – ilość (procent); $\pm s$ – średnia arytmetyczna \pm odchylenie standardowe.

Interwencja terapeutyczna

Aplikowano falę ultradźwiękową o częstotliwości 0.7 W/cm² w czasie 4 minut. Wykonano 10 zabiegów, 5 razy w tygodniu przez 2 tygodnie z przerwą sobotnio-niedzielną. Fale ultradźwiękowe aplikowano na okolicę nadgarstka w miejscu przebiegu nerwu pośrodkowego. Do terapii wykorzystano aparat Sonoter Plus. W czasie trwania leczenia pacjenci nie zażywali żadnych środków farmakologicznych ani nie korzystali z innych zabiegów fizjoterapii.

Metody analizy statystycznej

Materiał badawczy (wiek, czas trwania dolegliwości) scharakteryzowano jako średnie arytmetyczne \bar{x} , odchylenia standardowe s (patrz Tab. 1). Rozkład pozostałych danych takich, jak VAS, funkcje ręki sprawdzono testem Shapiro-Wilka, wykazały one rozkład nienormalny. Aby porównać, czy istnieją różnice statystycznie istotne zmiennych przed i po terapii wykorzystano test kolejności par Wilcoxon dla prób zależnych. Przyjęto poziom istotności statystycznej $p < 0.05$. Obliczenia wykonano programem statystycznym Statistica v.13.1 PL firmy StatSoft, Inc.

Wyniki

Terapia ultradźwiękami zmniejszyła siłę bólu w skali VAS. Przed terapią najczęściej badanych odczuwało ból jako 4.0, 5.0 i 6.0 cm, odpowiednio 20.0%, 23.3% i 26.6%, zaś po terapii jako 0.0 i 1.0 cm, odpowiednio 30.0% i 20.0%. Różnice były statystycznie istotne, bowiem współczynnik testu kolejności par Wilcoxon $z = 4.217$, $p = 0.000$ (Tab. 2).

Wyniki uzupełniono o ocenę funkcji ręki pacjentów z CTS leczonych ultradźwiękami. Stopień trudności podczas pisania nie różnił się od siebie zarówno przed terapią, jak i po terapii ultradźwię-

Tab. 2. Siła bólu przed i po terapii ultradźwiękami wg VAS

VAS (cm)	Przed terapią ultradźwiękami (n=30)		Po terapii ultradźwiękami (n=30)		Test kolejności par Wilcoxon
	n	%	n	%	
0	2	0.0	9	30.0	Z = 4.217 p = 0.000*
1	0	3.3	9	20.0	
2	1	6.7	6	6.7	
3	2	13.3	2	3.3	
4	4	20.0	1	6.7	
5	6	23.3	2	3.3	
6	7	26.6	1	0.0	
7	8	0.0	0	0.0	
8	0	0.0	0	0.0	
9	0	0.0	0	0.0	
10	0	0.0	0	0.0	

VAS – skala wizualno-analogowa bólu; n – ilość; % – częstość występowania;
Z – współczynnik testu Wilcoxon; p – wartość obliczona wg testu Wilcoxon
*Istotność statystyczna $p < 0.05$.

kami. 43.3% osób nie miało żadnych trudności podczas pisania tak przed terapią, jak i po terapii lub miało niewielkie trudności, odpowiednio 33.3% i 53.3%. Różnice były nieistotne statystycznie, ponieważ współczynnik testu kolejności par Wilcoxon

$z = 1.718$, $p = 0.086$ (Tab. 3). Terapija ultradźwiękami przyczyniła się do zmniejszenia trudności podczas zapinania ubrań. Przed terapią osoby niemające trudności stanowiły 53.3%, zaś po terapii 76.7%. Różnice były istotne statystycznie, bowiem $z = 2.934$, $p = 0.003$ (Tab. 4). Trudności podczas trzymania książki w trakcie czytania również zmniejszyły się w wyniku zastosowanej terapii ultradźwiękami. Przed terapią najczęściej osób miało niewielkie i umiarkowane trudności lub nie miało ich wcale, odpowiednio 20.0%, 30.0% i 36.7%, zaś po terapii niewielkie trudności lub żadnych miało relatywnie 40.0% i 46.7%. Różnice były istotne statystycznie, ponieważ $z = 2.667$, $p = 0.008$ (Tab. 5).

Stopień trudności podczas trzymania słuchawki telefonu także zmniejszył się w wyniku zastosowanej terapii ultradźwiękami. Przed terapią badani mieli poważne, umiarkowane i niewielkie trudności z ww. czynnością lub nie mieli ich wcale, odpowiednio 26.7%, 20.0%, 26.7% i 26.7%, zaś po terapii badani mieli umiarkowane, niewielkie lub żadne trudności, odpowiednio 23.3%, 46.7% i 30.0%. Różnice były istotne statystycznie, bowiem $z = 2.792$,

$p = 0.005$ (Tab. 6). Trudności podczas otwierania słoików również zmniejszyły się po terapii. Przed terapią najczęściej osób miało niewielkie i umiarkowane trudności z ww. czynnością lub nie miało ich wcale, odpowiednio 20.0%, 30.0% i 36.7%, zaś po terapii, niewielkie lub żadne trudności wystąpiły, odpowiednio u 40.0% i 46.7%. Różnice były istotne statystycznie, ponieważ $z = 3.099$, $p = 0.002$ (Tab. 7). Terapija ultradźwiękami przyczyniła się także do zmniejszenia trudności podczas prac domowych. Przed

Tab. 3. Trudności badanych podczas pisania przed i po terapii ultradźwiękami

Czynność		Przed terapią ultradźwiękami (n=30)		Po terapii ultradźwiękami (n=30)		Test kolejności par Wilcoxona
		n	%	n	%	
Trudności podczas pisania	Nie mam trudności	13	43.3	13	43.3	Z = 1.718 p = 0.086
	Mam niewielkie trudności	10	33.3	16	53.3	
	Mam umiarkowane trudności	6	20.0	1	3.3	
	Mam poważne trudności	1	3.3	0	0.0	
	Nie jestem w stanie wykonać tej czynności ze względu na objawy występujące w ręce lub nadgarstku	0	0.0	0	0.0	

Tab. 4. Trudności badanych podczas zapinania ubrań przed i po terapii ultradźwiękami

Czynność		Przed terapią ultradźwiękami (n=30)		Po terapii ultradźwiękami (n=30)		Test kolejności par Wilcoxona
		n	%	n	%	
Trudności podczas zapinania ubrań	Nie mam trudności	16	53.3	23	76.7	Z = 2.934 p = 0.003*
	Mam niewielkie trudności	9	30.0	6	20.0	
	Mam umiarkowane trudności	3	10.0	0	0.0	
	Mam poważne trudności	2	6.7	1	3.3	
	Nie jestem w stanie wykonać tej czynności ze względu na objawy występujące w ręce lub nadgarstku	0	0.0	0	0.0	

Tab. 5. Trudności badanych podczas trzymania książki przy czytaniu przed i po terapii ultradźwiękami

Czynność		Przed terapią ultradźwiękami (n=30)		Po terapii ultradźwiękami (n=30)		Test kolejności par Wilcoxona
		n	%	n	%	
Trudności podczas trzymania książek w trakcie czytania	Nie mam trudności	11	36.7	14	46.7	Z = 2.667 p = 0.008*
	Mam niewielkie trudności	6	20.0	12	40.0	
	Mam umiarkowane trudności	9	30.0	4	13.3	
	Mam poważne trudności	4	13.3	0	0.0	
	Nie jestem w stanie wykonać tej czynności ze względu na objawy występujące w ręce lub nadgarstku	0	0.0	0	0.0	

n – ilość; % – częstość występowania; Z – współczynnik testu Wilcoxona; p – wartość obliczona wg testu Wilcoxona.

*Istotność statystyczna $p < 0.05$.

Tab. 6. Trudności badanych podczas trzymania słuchawki telefonu przed i po terapii ultradźwiękami

Czynność		Przed terapią ultradźwiękami (n=30)		Po terapii ultradźwiękami (n=30)		Test kolejności par Wilcoxon
		n	%	n	%	
Trudności podczas trzymania słuchawki telefonu	Nie mam trudności	8	26.7	9	30.0	Z = 2.792 p = 0.005*
	Mam niewielkie trudności	8	26.7	14	46.7	
	Mam umiarkowane trudności	6	20.0	7	23.3	
	Mam poważne trudności	8	26.7	0	0.0	
	Nie jestem w stanie wykonać tej czynności ze względu na objawy występujące w ręce lub nadgarstku	0	0.0	0	0.0	

Tab. 7. Trudności badanych podczas otwierania słoików przed i po terapii ultradźwiękami

Czynność		Przed terapią ultradźwiękami (n=30)		Po terapii ultradźwiękami (n=30)		Test kolejności par Wilcoxon
		n	%	n	%	
Trudności podczas otwierania słoików	Nie mam trudności	8	26.7	8	26.7	Z = 3.099 p = 0.002*
	Mam niewielkie trudności	6	20.0	12	40.0	
	Mam umiarkowane trudności	4	13.3	8	26.7	
	Mam poważne trudności	11	36.7	2	6.7	
	Nie jestem w stanie wykonać tej czynności ze względu na objawy występujące w ręce lub nadgarstku	1	3.3	0	0.0	

Tab. 8. Trudności badanych podczas prac domowych przed i po terapii ultradźwiękami

Czynność		Przed terapią ultradźwiękami (n=30)		Po terapii ultradźwiękami (n=30)		Test kolejności par Wilcoxon
		n	%	n	%	
Trudności podczas prac domowych	Nie mam trudności	2	6.7	6	20.0	Z = 3.823 p = 0.000*
	Mam niewielkie trudności	8	26.7	20	66.7	
	Mam umiarkowane trudności	16	53.3	3	10.0	
	Mam poważne trudności	4	13.3	1	3.3	
	Nie jestem w stanie wykonać tej czynności ze względu na objawy występujące w ręce lub nadgarstku	0	0.0	0	0.0	

n – ilość; % – częstość występowania; Z – współczynnik testu Wilcoxon; p – wartość obliczona wg testu Wilcoxon.

*Istotność statystyczna $p < 0.05$.

terapią większość badanych – 53.3% miała umiarkowane trudności z ww. czynnościami, zaś po terapii 66.7% deklaroowało niewielkie trudności. Różnice były istotne statystycznie, ponieważ $z = 3.823$, $p = 0.000$ (Tab. 8).

Stopień trudności podczas noszenia toreb z zakupami także zmniejszył się po terapii ultradźwiękami. Przed terapią najwięcej osób miało niewielkie i umiarkowane trudności z ww. czynnością, odpowiednio 40.0% i 46.7%, zaś po terapii niewielkie trudności lub żadne deklarowało 46.7% i 43.3%. Różnice były istotne statystycznie, ponieważ

$z = 3.724$, $p = 0.000$ (Tab. 9). Ponadto terapia ultradźwiękami znacząco zmniejszyła trudności podczas kąpieli. Przed terapią najwięcej osób miało niewielkie trudności z ww. czynnością lub nie miało ich wcale, odpowiednio 50.0% i 40.0%), zaś po terapii zdecydowana większość badanych nie miała wcale trudności, odpowiednio 83.3%. Różnice były istotne statystycznie, $z = 3.180$, $p < 0.001$ (Tab. 10).

Dyskusja

Znane są badania dotyczące leczenia objawowego CTS. Oztas i wsp. [17]

ocenili wpływ fali ultradźwiękowej u 18 kobiet z CTS. Pacjentki podzielono na trzy grupy, w których wykonano zabiegi przez 5 minut, w dawkach 1.5 W/cm², 0.8W/cm² oraz 0.1 W/cm². Nadźwiękawiano okolice kanału nadgarstka przez 2 tygodnie w cyklu poniedziałek-piątek. Wyniki badań wykazały istotne zmniejszenie bólu u 20% osób, sztywności porannej u 30% osób, obrzęku u 25% osób oraz istotną poprawę czucia u 35% osób zarówno w dzień, jak i w nocy, co skutkowało ograniczeniem przyjmowania leków i ogólną poprawą funkcji kończyny

Tab. 9. Trudności badanych podczas noszenia toreb z zakupami przed i po terapii ultradźwiękami

Czynność		Przed terapią ultradźwiękami (n=30)		Po terapii ultradźwiękami (n=30)		Test kolejności par Wilcoxon
		n	%	n	%	
Trudności podczas noszenia toreb z zakupami	Nie mam trudności	3	10.0	13	43.3	Z = 3.724 p = 0.000*
	Mam niewielkie trudności	12	40.0	14	46.7	
	Mam umiarkowane trudności	14	46.7	2	6.7	
	Mam poważne trudności	1	3.3	1	3.3	
	Nie jestem w stanie wykonać tej czynności ze względu na objawy występujące w ręce lub nadgarstku	0	0.0	0	0.0	

Tab. 10. Trudności badanych podczas kąpieli i ubierania się przed i po terapii ultradźwiękami

Czynność		Przed terapią ultradźwiękami (n=30)		Po terapii ultradźwiękami (n=30)		Test kolejności par Wilcoxon
		n	%	n	%	
Trudności podczas kąpieli	Nie mam trudności	12	40.0	25	83.3	Z = 3.180 p < 0.001*
	Mam niewielkie trudności	15	50.0	4	13.3	
	Mam umiarkowane trudności	3	10.0	1	3.3	
	Mam poważne trudności	0	0.0	0	0.0	
	Nie jestem w stanie wykonać tej czynności ze względu na objawy występujące w ręce lub nadgarstku	0	0.0	0	0.0	

n – ilość; % – częstość występowania; Z – współczynnik testu Wilcoxon; p – wartość obliczona wg testu Wilcoxon.

*Istotność statystyczna $p < 0.05$.

górnjej. Podobne efekty zaobserwowali Kwolek, Zwolińska [15], którzy ocenili obiektywne i subiektywne objawy kliniczne zespołu cieśni nadgarstka wśród 30 osób. Badanych podzielono na 3 grupy. Grupie pierwszej aplikowano ciągłą falę ultradźwiękową o natężeniu 0.3 W/cm^2 . Grupę drugą poddano ciągłej fali ultradźwiękowej o dawce 0.6 W/cm^2 , natomiast grupie trzeciej aplikowano falę impulsową o dawce 0.6 W/cm^2 . Rezultaty badań wykazały, że ogółem we wszystkich grupach u 80% osób ból dzienny i nocny zmniejszył się, polepszyły się czynności samoobsługi, funkcje ręki, a zaburzenia czucia chorej ręki zmniejszyły się. Ponadto stwierdzono, że korzyści zdrowotne uzyskane przez pacjentów leczonych falą impulsową były wyraźnie lepsze od tych, jakie uzyskali pacjenci, u których aplikowano falę ciągłą. Ebenbichler i wsp. [9] porównali wśród 45 pacjentów z umiarkowanym, obustronnym zespołem cieśni kanału nadgarstka skuteczność fali ultradźwiękowej z placebo. Przeprowadzono 20 sesji ultradźwięków (1 MHz, 1.0 W/cm^2 , tryb pulsacyjny 1:4, 15 minut na sesję). Pierwsze 10 zabiegów wykonano w cyklu 5 sesji/tydzień, natomiast 10 następnych zabiegów wykonano 2 razy w ciągu tygodnia przez 5 tygodni. Po zakończeniu leczenia, jak i 6 miesięcy później zanotowano u badanych zmniejszenie bólu i zaburzeń czucia ręki chorej. Autorzy uznali, iż fala ultradźwiękowa jest skuteczną metodą

w leczeniu CTS, aczkolwiek sugerowali potrzebę dalszych badań dla potwierdzenia uzyskanych wyników badań.

Jednak inni autorzy podają przeciwstawne poglądy na temat skuteczności ultradźwięków w leczeniu objawów CTS. I tak, Draper [7], Gerritsen i wsp. [11], Goodyear-Smith, Arroll [13], Piazzini i wsp. [18], Robertson, Ward [19], stwierdzili, że skuteczność nadźwiękowania w leczeniu CTS jest dyskusyjna. Natomiast Amusat [1], Warden, McMeeken [21], Wong i wsp. [22] uważają, iż pomimo to ultradźwięki są najbardziej dostępną i stosowną metodą leczenia chorych

Wyniki własne dowiodły, iż aplikowane dawki ultradźwięków 0.7 W/cm^2 , istotnie zmniejszyły siłę bólu, co dowodzi, że terapeutyczne dawki ultradźwięków polepszają komfort życia osób cierpiących z powodu zespołu cieśni nadgarstka. Po terapii istotnie poprawiły się funkcje ręki z CTS. W związku z tym wydaje się, że dawkowanie fal ultradźwiękowych o małych lub średnich intensywnościach są przydatne w praktyce fizjoterapii. Jest wielce prawdopodobne, że wpływ na uzyskane przez pacjentów korzyści zdrowotne ma całkowita ilość energii przekazana do tkanek w trakcie zabiegu.

Badania własne posiadają ograniczenia, do których w pierwszej kolejności należy zaliczyć małą próbę badawczą. Kolejnym ograniczeniem jest ocena krótkoterminowa korzyści zdrowotnych uzyskanych przez pacjentów leczonych ul-

tradźwiękami. Ograniczeniem badań jest również brak grupy kontrolnej. Dlatego nie można jednoznacznie stwierdzić, czy ultradźwięki terapeutyczne są najskuteczniejszą metodą leczenia objawowego CTS. Z wymienionych powodów, zasadne są kolejne długoterminowe badania porównawcze na większej grupie badawczej, weryfikujące wyniki własne. Należy również podkreślić, że potrzeba badań, aby definitywnie rozstrzygnąć, jakiej wielkości dawki ultradźwięków aplikować w celu uzyskania przez pacjentów z CTS optymalnych korzyści zdrowotnych. Pomimo to, ultradźwięki powinny stanowić jedną z podstawowych metod terapii osób cierpiących z powodu CTS.

Wnioski

1. Stwierdzono znamienne zmniejszenie siły bólu, co dowodzi, że terapeutyczne dawki ultradźwięków polepszają komfort życia osób cierpiących z powodu CTS i dlatego powinny stosowane być w praktyce fizjoterapii.

2. Funkcje ręki znamienne poprawiły się po terapii, co dowodzi, że terapeutyczne dawki ultradźwięków stanowią ważną dyspozycję dla praktyki fizjoterapii, aby skutecznie polepszać wykonywanie czynności codziennych u osób borykających się z CTS.

Adres do korespondencji
Address for correspondence:
pawel_lizis@poczta.onet.pl

Piśmiennictwo

1. Amusat N. T.: A survey of therapeutic ultrasound use by physical therapists who are Orthopaedic Certified Specialists. *Physical Therapy* 2007, 87(11), 1558.
2. Becker J., Nora D. B., Gomes I., Stringari F. F., Seitens R., Panosso J. S., Ehlers J. C.: An evaluation of gender, obesity, age and diabetes mellitus as risk factors for carpal tunnel syndrome. *Clinical Neurophysiology* 2002, 113(9), s. 1429-1434.
3. Biernawska J., Niemczyk A., Pierzchała K.: Udział czynników zawodowych i pozazawodowych w etiopatogenezie zespołu cieśni nadgarstka. *Medycyna Pracy* 2005, 56(2), s. 131-137.
4. Bongers F. J., Schellevis F. G., van den Bosch W. J., van der Zee J.: Carpal tunnel syndrome in general practice (1987 and 2001): incidence and the role of occupational and non-occupational factors. *The British Journal of General Practitioners* 2007, 57(534), s. 36-39.
5. Bożek M., Gaździk T. S.: Wartość badania klinicznego w diagnostyce zespołu kanału nadgarstka. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2001, 3(3), s. 357-360.
6. Dakowicz A., Rutkowska I., Klimiuk P. A., Latosiewicz R., Niewiński A.: Oddziaływanie jonoforezy z jodku potasu i impulsowego pola elektromagnetycznego wielkiej częstotliwości w leczeniu zachowawczym zespołu cieśni kanału nadgarstka. *Balneologia Polska* 2007, 49(2), s. 113-123.
7. Draper D. O.: Ultrasound works and compliments therapy. *Physical Therapy* 2007, 87(8), s. 986-994.
8. Dwornik M., Białoszewski D., Korabiewska I., Wroński Z.: Zasady stosowania neuromobilizacji w schorzeniach narządu ruchu. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2007, 9(2), s. 111-121.
9. Ebenbichler G. R., Resch K. L., Nicolakis P., Wiesinger G. F., Uhl F., Ghanem A. H., Fialka V.: Ultrasound treatment for treating the carpal tunnel syndrome: randomised „sham” controlled trial. *BMJ* 1998, 316(7133), s. 731-735.
10. Ekim A., Armagan O., Tascioglu F., Oner C., Colak M.: Effect of low level laser therapy in rheumatoid arthritis patients with carpal tunnel syndrome. *Swiss Medical Weekly* 2007, 137(23-24), s. 347-352.
11. Gerritsen A. A., de Krom M.C., Struijs M.A., Scholten R.J., de Vet H.C., Bouter L. M.: Conservative treatment options for tunnel syndrome: a systematic review of randomized controlled trials. *Journal of Neurology* 2002, 249(3), s. 272-280.
12. Ginszt A., Kuliński W.: Ocena zastosowania zmiennego pola magnetycznego niskiej częstotliwości w leczeniu niezawansowanych i idiopatycznych postaci zespołu kanału nadgarstka. *Balneologia Polska* 2002, 154(7), s. 57-63.
13. Goodyear-Smith F., Arroll B.: What Can Family Physicians Offer Patients With Carpal Tunnel syndrome other than Surgery? a systematic review of Nonsurgical Management. *Annals of Family Medicine* 2004, 2(3), s. 267-273.
14. Kozubski W., Liberski P.: Choroby układu nerwowego. PZWL, Warszawa 2004.
15. Kwolek A., Zwolińska J.: Skuteczność wybranych parametrów fali ultradźwiękowej w leczeniu zachowawczym zespołu cieśni kanału nadgarstka. *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego* 2009, 3, s. 60-268.
16. Makowiec-Dąbrowska T., Sinczuk-Walczak H., Józwiak Z. W., Krawczyk-Adamus P.: Sposób wykonywania pracy jako czynnik ryzyka zespołu cieśni nadgarstka. *Medycyna Pracy* 2007, 58(4), s. 361-372.
17. Oztas O., Turan B., Bora I., Karakaya M. K.: Ultrasound therapy effect in carpal tunnel syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1998, 79(12), s. 1540-1544.
18. Piazzini D. B., Aprile I., Ferrara P. E., Bertolini C., Tonali P., Maggi L., Rabini A., Plantelli S., Padura L.: A systematic review of conservative treatment of carpal tunnel syndrome. *Clinical Rehabilitation* 2007, 21(4), s. 299-314.
19. Robertson V. J., Ward A. R.: Long wave ultrasound reviewed and reconsidered. *Physiotherapy* 1997, 83(3), s. 123-130.
20. Walsh D. M., Lowe A. S., McCormack K., Willer J. C., Baxter G. D., Allen J. M.: Transcutaneous electrical nerve stimulation: effect on peripheral nerve conduction, mechanical pain threshold, and tactile threshold in humans. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation* 1998, 79(9), s. 1051-1058.
21. Warden S. J., McMeeken J. M.: Ultrasound usage and dosage in sports physiotherapy. *Ultrasound in Medicine & Biology* 2002, 28(8), s. 1075-1080.
22. Wong R. A., Schaumann B., Townsend R., Phelps C. A.: A survey of Therapeutic Ultrasound use by Physical Therapists who are orthopaedic Certified Specialists. *Physical Therapy* 2007, 87(8), s. 986-994.
23. Wolny T.: Ocena efektywności terapii manualnej i neuromobilizacji w zachowawczym leczeniu zespołu kanału nadgarstka. AWF, Katowice 2014.
24. Zwolińska J., Kwolek A., Skrzypiec J.: Skuteczność wybranych metod fizjoterapii w leczeniu zachowawczym zespołu cieśni nadgarstka (zcn). *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego* 2007, 3, s. 239-244.