

Bezpośrednie i odległe efekty zastosowania wybranych metod fizjoterapii w leczeniu pacjentów z zespołem kanału nadgarstka

Immediate and Long-term Effects of Selected Physiotherapy Methods in Patients with Carpal Tunnel Syndrome

Andrzej Kwolek^(A,D,E), Jolanta Zwolińska^(A,B,E,F)

Instytut Fizjoterapii Uniwersytetu Rzeszowskiego
Institute of Physiotherapy, University of Rzeszów

STRESZCZENIE

Wstęp. Zespół kanału nadgarstka stanowi istotny problem terapeutyczny i powoduje znaczne obniżenie jakości życia pacjentów. Pomimo wielu przeprowadzonych badań skuteczność metod zachowawczych jest wciąż przedmiotem dyskusji. Celem pracy była ocena bezpośrednich i odległych efektów zachowawczego leczenia zespołu kanału nadgarstka z wykorzystaniem sonoterapii uzupełnionej masażem i kinezyterapią.

Materiał i metoda. Przebadano 61 pacjentów z zespołem kanału nadgarstka. Oceniano występowanie takich objawów jak: ból, drętwienie, mrowienie, sztywność poranna oraz trudności w samoobsługie. Wykorzystano testy prowokacyjne, badano występowanie zaburzeń czucia, zaburzeń wegetatywnych i objawu butelki Lüthego. Badaniem elektroneurograficznym oceniano przewodnictwo we włóknach nerwu pośrodkowego. Wykonywano komputerowy pomiar zakresu ruchu w stawach ręki i siły chwytu globalnego ręki. Badania wykonywano przed wdrożeniem i po zakończeniu programu rehabilitacyjnego. Po upływie roku wykonywano kolejne badanie rąk. W leczeniu wykorzystano sonoterapię, masaż i kinezyterapię.

Wyniki. Uzyskane efekty leczenia potwierdziły skuteczność zastosowanego programu terapeutycznego. W okresie pomiędzy badaniem pierwszym i drugim, jak też w całym okresie obserwacji uzyskano istotną statystycznie poprawę w zakresie większości objawów podmiotowych. Uzyskano też istotną statystycznie poprawę jakości czucia, zakresu ruchu i siły mięśniowej ręki.

Wnioski. Sonoterapia połączona z masażem i kinezyterapią pozwala uzyskać oczekiwane, trwałe efekty u pacjentów z zespołem kanału nadgarstka.

Słowa kluczowe: zespół kanału nadgarstka, nerw pośrodkowy, terapia ultradźwiękowa, ćwiczenia poślizgowe nerwów, rehabilitacja

SUMMARY

Background. Carpal tunnel syndrome is a serious therapeutic problem and it considerably impairs the patients' quality of life. Despite many studies, the effectiveness of conservative treatment is still debatable. This study aimed to evaluate the immediate and long-term effects of conservative treatment involving ultrasound therapy combined with massage and kinesiotherapy for carpal tunnel syndrome.

Material and methods. A total of 61 patients with carpal tunnel syndrome were assessed with regard to such symptoms as pain, numbness, tingling sensation, morning stiffness, and self-care difficulties. We used provocation tests and investigated sensory impairments, autonomic disturbances, and Lüthy's sign. Conduction in the median nerve fibres was assessed during a nerve conduction study. We performed computer-aided measurement of the hand joint range of motion and global grip strength. The tests were conducted before and on completion of a rehabilitation programme. The hands were re-examined one year later. The treatment involved ultrasound therapy, massage, and kinesiotherapy.

Results. The treatment outcomes confirmed the effectiveness of the therapeutic programme. Significant improvements concerning the majority of the symptoms were observed between the first and second examination as well for the entire follow-up period. We observed significant improvement in the quality of sensation, the hand range of motion and muscle strength.

Conclusions. Ultrasound therapy combined with massage and kinesiotherapy brings the expected, long-term effects in patients with carpal tunnel syndrome.

Key words: carpal tunnel syndrome, median nerve, ultrasound treatment, nerve glide exercises, rehabilitation

WSTĘP

Zespół kanału nadgarstka (zkn) to jedna z najczęstszych neuropatiów spowodowana uciskiem nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka [1]. Ocenia się, że zespół dotyczy od 1 do 5% populacji ogólnej, a na jego wystąpienie narażone są osoby, które wykonują zawody wymagające długotrwałego i powtarzanego obciążania kończyn górnych [2]. Złotym standardem w diagnozowaniu zkn jest połączenie badania przedmiotowego z badaniem elektroneurofizjologicznym. Coraz częściej podkreśla się też przydatność badania ultrasonograficznego o wysokiej rozdzielcości [3-5].

Charakterystyczne objawy zespołu to ból, drętwienie i mrowienie palców, osłabienie czucia i siły chwytu ręki, a także ograniczenie sprawności ręki [1,6]. Z badań wynika też, że ponad połowa pacjentów z zkn zgłasza występowanie zaburzeń układu współczulnego, takich jak nadwrażliwość na ochłodzenie, wrażenie obrzęku ręki czy zmiany potliwości [7]. Pomimo dobrze poznanej patogenezy zespołu, dobór najbardziej optymalnych metod leczenia jest często kwestią dyskusyjną [8]. Wybór metody leczenia zależy od przyczyny, stopnia zaawansowania zespołu oraz decyzji pacjenta [9]. Zarówno chirurgiczne, jak i zachowawcze leczenie zmniejsza nasilenie objawów i przynosi ulgę większości pacjentów [10,11]. W początkowym okresie występowania zespołu – przy niewielkim nasileniu objawów – skuteczne są metody zachowawcze obejmujące unieruchomienie na różnego rodzaju longetach oraz podawanie sterydów, leków przeciwbólowych i przeciwobrązowych oraz niesterydowych leków przeciwalergicznych [3,12,13]. Podkreśla się też dużą skuteczność leczenia operacyjnego niezależnie od zastosowanej techniki operacyjnej [14]. Dowody na skuteczność zachowawczych metod leczenia są często ze sobą sprzeczne, co pociąga za sobą konieczność kontynuacji badań w tym zakresie [15]. W ocenie skuteczności leczenia tego zespołu uwzględnia się czynniki obiektywne: poprawę czucia, siły ręki i parametrów przewodzenia w nerwie pośrodkowym oraz czynniki subiektywne, takie jak ustąpienie bólu i poprawa ogólnej sprawności ręki [16].

Celem pracy jest ocena bezpośrednich i odległych efektów zastosowania wybranych metod fizjoterapeutycznych w leczeniu zachowawczym pacjentów z zespołem kanału nadgarstka.

MATERIAŁ I METODA

Zgodę na przeprowadzenie badań wyraziła Komisja Bioetyczna Uniwersytetu Rzeszowskiego (Uchwała nr 4/11/2006). Warunki zakwalifikowania pacjenta do badań to: zkn potwierdzony badaniem elektroneu-

BACKGROUND

Carpal tunnel syndrome (CTS), one of the most common neuropathies, is caused by the compression of the median nerve in the carpal tunnel [1]. It is estimated that 1 to 5% of the population suffer from carpal tunnel syndrome and it may occur in people whose job involves prolonged and repetitive loading of the upper limbs. A gold standard in the diagnostic work-up for CTS is the combination of a physical examination with a neurophysiological study. The usefulness of high-resolution ultrasonography is also increasingly frequently emphasized [3-5].

Characteristic manifestations of the syndrome include pain, numbness and tingling sensation of fingers, impaired sensation and strength in the hand, as well as impaired hand function [1,6]. Studies show that more than half of patients report autonomic disturbances such as hypersensitivity to cooling, a sensation of swollen hand or changes in perspiration [7]. Despite the well-known pathogenesis of the syndrome, the choice of optimal treatment methods is often debatable [8]. The choice of treatment method depends on the cause and severity of the syndrome, and the patient's decision [9]. Both surgery and conservative treatment reduce symptom intensity and bring relief to most patients [10,11]. In the initial phase, i.e. when the symptoms are mild, conservative methods are effective, including immobilization with various cast splints and the administration of steroids, analgesics, oedema-reducing agents and non-steroidal anti-inflammatory drugs [3,12,13]. High effectiveness of surgery has also been emphasized irrespective of the operative technique [14]. Evidence for effectiveness of various conservative treatments is often contradictory, necessitating further studies [15]. Treatment effectiveness is assessed based on a combination of objective (improvement in sensation, hand strength, and nerve conduction parameters in the median nerve) and subjective factors (pain elimination and improvement in overall function of the hand) [16].

The aim of the study was to evaluate the immediate and long-term results of selected physiotherapeutic methods of conservative treatment in patients with carpal tunnel syndrome.

MATERIAL AND METHODS

The study was approved by the Ethical Review Board of the University of Rzeszów (Resolution no. 4/11/2006). The inclusion criteria for the study were: CTS confirmed by nerve conduction study, referral

rograficznym, skierowanie lekarskie na zabiegi fizjoterapeutyczne, zgoda pacjenta na udział w badaniach i ukończenie programu terapeutycznego. Z badań wyłączeni zostali pacjenci, u których występowała znaczna dysfunkcja ręki połączona z zanikiem mięśni kłębku kciuka. Pozostałe kryteria wyłączenia pacjenta z programu związane były z ograniczeniami do stosowania sonoterapii, takimi jak: niewydolność układu krążenia i zaburzenia rytmu serca oraz przebyte choroby nowotworowe. Zbadano 61 osób w wieku od 18 do 79 lat (średnia 51 lat).

Łącznie analizie poddano 102 ręce. Oceniano obecność dodatkowych testów prowokacyjnych (test Tinela, test Phalena, test Phalena odwrócony oraz test opaski uciskowej), objektywne objawy kliniczne (zaburzenia czucia, objaw butelki Litt'ego, jakość chwytu zgrubnego i zaburzenia wegetatywne) oraz subiektywne objawy kliniczne (ból, drętwienie, mrowienie, sztywność poranna, trudności w samoobsłudze). Badaniem elektroneurograficznym oceniano przewodzenie czuciowe i ruchowe we włóknach nerwu pośrodkowego. Wykonywano komputerowy pomiar zakresu ruchu w stawach ręki i siły chwytu globalnego ręki. Dokonywano trzykrotnej oceny stanu ręki: przed terapią (1), po terapii (2) i rok później (3). Do trzeciego badania zgłosiły się 42 osoby i badanie to przeprowadzono dla 68 rąk. Wykorzystane narzędzia statystyczne to: test Wilcoxon'a (zmienne liczbowe, bądź oznaczone na skali porządkowej) oraz test McNemara (zmienne oznaczone na skali dychotomicznej).

Program terapeutyczny obejmował: masaż wirowy, nadźwiękawianie okolicy kanału nadgarstka falą ultradźwiękową o natężeniu $0,6 \text{ W/cm}^2$ oraz automobilizacje nerwu pośrodkowego i splotu ramiennego.

WYNIKI

Z Tabeli 2 wynika, że zmiany poziomu bólu dziennego były istotne statystycznie w każdym z rozważanych okresów, a w przypadku bólu nocnego nie było żadnej znaczającej zmiany pomiędzy badaniem drugim i trzecim.

Częstość występowania większości z sześciu rozważanych objawów zmniejszyła się po wykonaniu zabiegów, a w ciągu roku nie ulegała większej zmianie (Tab. 4).

Tab. 1. Charakterystyka badanej grupy

Tab. 1. Study group characteristics

Liczba pacjentów Number of patients		Rodzaj pracy Type of work		zckn – pacjenci CTS - patients		Ręka Hand		Wcześniej leczone ręce Previous treatment	
Kobiety Women	Mężczyźni Men	Fizyczna Blue-collar	Umysłowa White-collar	Obustr. Unilateral	Jednostr. Bilateral	Lewa Left	Prawa Right	Zachow. Conservative	Operacyjne Surgical
53	8	33	28	41	20	45	57	47	9

for physiotherapy, patient's consent for participation in the study, and completion of the therapeutic programme. Patients with severe hand dysfunction combined with atrophy of the abductor pollicis brevis muscle were excluded from the study. Other exclusion criteria were associated with contraindications to ultrasound therapy, such as circulatory failure, arrhythmia, and a past history of cancer. We examined 61 patients aged 18 to 79 (mean age 51 years).

A total of 102 hands were analysed. Patients were evaluated for positive provocation tests (Tinel's test, Phalen's test, reverse Phalen's test, and tourniquet test), signs (sensory impairment, Lüthy's bottle sign, power grip quality, and autonomic disturbances), and symptoms (pain, numbness, tingling sensation, morning stiffness, self-service difficulties). We used nerve conduction study to assess sensory and motor conduction in the median nerve fibres. Computer measurements of the hand joint range of motion and global grip strength were performed. Hands were examined three times: before the treatment (1), on completion of the treatment (2), and one year after the treatment (3). Forty-two patients reported for the third examination and it involved 68 hands. For statistical analyses, we used Wilcoxon's test (numerical variables or variables on an ordinal scale) and McNemar's test (variables on a dichotomous scale).

The therapy comprised underwater vibratory massage, ultrasound therapy of the carpal tunnel at 0.6 W/cm^2 waves, and self-mobilization of the median nerve and brachial plexus.

RESULTS

Table 2 indicates that changes in daytime pain were significant in each of the periods analysed, while there was no significant change in nocturnal pain between the second and third examination.

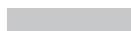
The prevalence of most of the six signs and symptoms analysed decreased on completion of the treatment and it showed no significant change in the following year (Tab. 4).

Tab. 2. Zmiany badanych objawów i parametrów w poszczególnych okresach obserwacji: 1-2 (pomiędzy badaniem pierwszym i drugim), 2-3 (pomiędzy badaniem drugim i trzecim) oraz 1-3 (pomiędzy badaniem pierwszym i trzecim)

Tab. 2. Changes in symptoms and parameters in individual follow-up periods: 1 to 2 (between the first and second examination), 2 to 3 (between the second and third examination), and 1 to 3 (between the first and third examination)

Miara sprawności Function measurement	Istotność zmian danego parametru w poszczególnych okresach The significance of change in individual periods		
	1-2	2-3	1-3
Ból dzienny ¹⁾ Daytime pain ¹⁾	0.0014**	0.0104*	0.0003***
Drętwienie dzienne ²⁾ Daytime numbness ²⁾	0.0164*	0.8383	0.0190*
Mrowienie dzienne ²⁾ Daytime tingling ²⁾	0.0725	0.6892	0.0259*
Ból nocny ¹⁾ Nocturnal pain ¹⁾	0.0000***	0.5087	0.0000***
Drętwienie nocne ²⁾ Nocturnal numbness ²⁾	0.0000***	0.8231	0.0009***
Mrowienie nocne ²⁾ Nocturnal tingling ²⁾	0.0008***	1.0000	0.0014**
Sztynność poranna ²⁾ Morning stiffness ²⁾	0.0071**	0.1904	0.1904
Zaburzenia wegetatywne ²⁾ Autonomic disturbances ²⁾	0.0000***	0.0801	0.0000***
Samoobsługa ¹⁾ Self-care ¹⁾	0.0000***	0.9387	0.0002***
Test Phalena ¹⁾ Phalen's test ¹⁾	0.1917	0.1646	0.5700
Test Phalena - odwrócony ¹⁾ Reverse Phalen's test ¹⁾	0.0448*	0.7362	0.1077
Test Tinela ²⁾ Tinel's test ²⁾	0.2159	0.8026	0.0550
Test Lüthy'ego ²⁾ Lüthy's bottle sign ²⁾	0.1763	0.1687	0.0291*
Test opaski uciskowej ²⁾ Tourniquet test ²⁾	0.1356	1.0000	0.3017
Test chwytu zgrubnego ²⁾ Spherical grip test ²⁾	0.6056	0.6276	0.5023
Czucie ¹⁾ Sensation ¹⁾	0.0002***	0.0210*	0.0000***
Zakres ruchu (mm) ¹⁾ Range of motion (mm) ¹⁾	0.0004***	0.0001***	0.0000***
Sila mięśniowa (kPa) ¹⁾ Muscle strength (kPa) ¹⁾	0.0000***	0.8402	0.0028**
ENG ¹⁾ ENG ¹⁾	0.0009***	—	—
Latencja ruch (m/s) ¹⁾ Motor latency (m/s) ¹⁾	0.0029**	—	—
Amplituda ruch (mV) ¹⁾ Motor amplitude (mV) ¹⁾	0.9797	—	—
Latencja czucie (m/s) ¹⁾ Sensory latency (m/s) ¹⁾	0.7626	—	—
Amplituda czucie (μV) ¹⁾ Sensory amplitude (μV) ¹⁾	0.9225	—	—
Szybkość przewodzenia czucie (m/s) ¹⁾ Sensory conduction velocity (m/s) ¹⁾	0.3178	—	—

¹⁾ Test Wilcoxona ²⁾ Test McNemara¹⁾ Wilcoxon test ²⁾ McNemar test
 poprawa istotna statystycznie / statistically significant improvement

 poprawa nieistotna statystycznie z wartością p zbliżoną do poziomu istotności / non-significant improvement with p tending towards significance

 zmiana nieistotna statystycznie / not statistically significant improvement

(*) – zależność istotna statystycznie, (**) – zależność wysoce istotna statystycznie, (***) – zależność bardzo wysoko istotna statystycznie
(*) – significant correlation, (**) – highly significant correlation, (*** – very highly significant correlation

Po leczeniu odnotowano znaczącą zmianę poziomu zdolności do samoobsługi, nie było natomiast żadnej zmiany po roku (Tab. 2). W efekcie poziom zdolności do samoobsługi w całym okresie obserwacji (1-3) też uległ zmianie. Przeciętna wartość punktowa zdolności do samoobsługi zmniejszyła się, czyli poziom samoobsługi poprawił się (Tab. 5).

We noted significant change in self-service ability on completion of the treatment, with no further change after a year (Tab. 2). Consequently, the self-service ability changed in the whole follow-up period (1 to 3) as well. The mean self-service score decreased, which means that the self-service ability improved (Tab. 5).

Tab. 3. Charakterystyki rozkładu poziomu odczuwanego bólu dziennego i nocnego w trzech kolejnych badaniach i zmiany tego poziomu w trzech kolejnych okresach obserwacji

Tab. 3. Daytime and nocturnal pain intensity distribution in the three consecutive examinations and changes thereof in three successive follow-up periods.

Badanie Test	Ból dzienny (0-10 pkt.) Daytime pain (0-10 points)					Ból nocny (0-10 pkt.) Nocturnal pain (0-10 points)				
	\bar{x}	Me	Min	Max	s	\bar{x}	Me	Min	Max	s
przed zabiegami (1) before treatment (1)	3.8	3.5	0	10	2.9	6.3	7.0	0	10	3.1
po zabiegach (2) on completion of treatment (2)	2.8	2.0	0	9	2.7	3.5	3.0	0	10	3.1
rok po zabiegach (3) one year after treatment (3)	2.2	2.0	0	7	2.2	3.9	4.0	0	10	3.2
zmiana (1-2) change (1-2)	-0.9	0.0	-9	9	3.0	-2.8	-3.0	-10	10	3.6
zmiana (1-3) change (1-3)	-1.5	-1.0	-10	6	3.1	-2.6	-1.5	-10	7	3.8
zmiana (2-3) change (2-3)	-0.8	0.0	-9	7	2.6	0.3	0.0	-10	10	3.7

Tab. 4. Liczba rąk z badanymi objawami w kolejnych badaniach i procentowy udział w ogólnej liczbie badanych rąk

Tab. 4. Number of hands with symptoms present in successive examinations with percentages of the total number of hands analysed

Badanie Test	Drętwienie dzienne Daytime numbness		Mrowienie dzienne Daytime tingling sensation		Drętwienie nocne Nocturnal numbness		Mrowienie nocne Nocturnal tingling sensation		Sztywność poranna Morning stiffness		Zaburzenia wegetatywne Autonomic disturbances	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
przed zabiegami (1) before treatment (1)	82	81%	79	77%	99	97%	94	92%	79	77%	54	53%
po zabiegach (2) on completion of treatment (2)	70	69%	68	67%	78	76%	74	73%	64	63%	29	28%
rok po zabiegach (3) one year after treatment (3)	42	62%	39	57%	54	79%	47	69%	48	71%	11	16%

Tab. 5. Poziom zdolności do samoobsługi w kolejnych badaniach i zmiana tego poziomu w poszczególnych okresach obserwacji (0-brak utrudnień, 10-największe utrudnienia)

Tab. 5. Level of self-service ability in successive examinations and changes therein in individual follow-up periods (0 – no difficulty, 10 – most severe difficulty)

Badanie Test	Samoobsługa (0-10 pkt.) Self-service (0-10 points)				
	\bar{x}	Me	Minn	Max	s
przed zabiegami (1) before treatment (1)	3.9	4.0	0	10	2.6
po zabiegach (2) on completion of treatment (2)	2.4	2.0	0	10	2.5
rok po zabiegach (3) one year after treatment (3)	2.4	1.5	0	8	2.3
zmiana (1-2) change (1-2)	-1.5	-1.0	-10	7	2.7
zmiana (1-3) change (1-3)	-1.6	-1.0	-10	8	3.3
zmiana (2-3) change (2-3)	-0.1	0.0	-10	8	2.6

Zmiana wyników odwróconego testu Phalena w okresie (1-2) była znamienna statystycznie (Tab. 1), a wartości statystyk pozycyjnych dla obu testów Phalena uległy zwiększeniu (Tab. 6).

Zmiany wyników pozostałych testów nie były istotne statystycznie z wyjątkiem testu Lüthy'ego (Tab. 1). Jednak, odsetek rąk z wynikami niekorzystnymi maleje w kolejnych badaniach (Tab. 7).

Tab. 6. Wartości statystyk pozycyjnych dla testu Phalena i odwróconego testu Phalena

Tab. 6. Order statistics values for Phalen's and reverse Phalen's tests

Badanie Test	Test Phalena Phalen's test					Test Phalena (odwrócony) Phalen's test (reverse)				
	Min	Q ₂₅	Me	Q ₇₅	Max	Min	Q ₂₅	Me	Q ₇₅	Max
przed zabiegami (1) before treatment (1)	1	20	28.5	50	OPT ¹⁾	1	15	30	60	OPT ¹⁾
po zabiegach (2) on completion of treatment (2)	7	20	35	55	OPT ¹⁾	5	20	35	OPT ¹⁾	OPT ¹⁾
rok po zabiegach (3) one year after treatment (3)	4	18	30	50	OPT ¹⁾	5	15	30.5	OPT ¹⁾	OPT ¹⁾

¹ Wartość optymalna (objawy pojawiły się po czasie dłuższym niż 60 sekund) /

¹ Optimum value (onset of symptoms after more than 60 seconds)

Tab. 7. Liczba dodatnich (niekorzystnych) wyników poszczególnych testów w kolejnych badaniach i procentowy udział w ogólnej liczbie badanych rąk

Tab. 7. Number of positive (abnormal) results of individual tests in successive examinations with percentages of the total number of hands analysed

Badanie Test	Test Tinela Tinel's test		Test Lüthy'ego Lüthy's bottle sign		Test opaski uciskowej Tourniquet test		Test chwytu zgrubnego Spherical grip test	
	N	%	N	%	N	%	N	%
przed zabiegami (1) before treatment (1)	47	46%	42	41%	80	78%	25	25%
po zabiegach (2) on completion of treatment (2)	39	38%	33	32%	72	71%	22	22%
rok po zabiegach (3) one year after treatment (3)	20	29%	17	25%	51	75%	15	22%

Tab. 8. Wyniki badania rozdzielczości czucia dwupunktowego w trzech kolejnych badaniach

Tab. 8. Results of three consecutive tests of two-point discrimination

Badanie Test	prawidłowe (1) normal (1)		dobre (2) good (2)		słabe (3) poor (3)		ochronne (4) protective (4)	
	N	%	N	%	N	%	N	%
przed zabiegami (1) before treatment (1)	55	53%	22	23%	14	14%	11	11%
po zabiegach (2) on completion of treatment (2)	73	72%	17	17%	6	6%	6	6%
rok po zabiegach (3) one year after treatment (3)	56	82%	9	13%	3	4%	0	0%

Tab. 9. Wyniki badania eng wykonanego przed zabiegami i po zabiegach

Tab. 9. Results of ENG examinations conducted before and on completion of the treatment

Test	norma* normal*		niewielki* mild*		mierny* moderate*		znaczny* severe*	
	N	%	N	%	N	%	N	%
przed zabiegiem (1) before treatment (1)	6	6%	12	12%	43	42%	41	40%
po zabiegu (2) on completion of treatment (2)	9	9%	12	12%	51	51%	28	28%

* stopień zaawansowania zespołu w badanych rękach oceniony przez specjalistę neurologa w oparciu o otrzymane parametry elektromiograficzne

* severity of the syndrome in the hands analysed (evaluated by neurologist based on nerve conduction parameters studied)

Changes in the outcomes of reverse Phalen's test were significant (Tab.1) in the period between Examination 1 and 2, and order statistics values rose in both Phalen's tests (Tab. 6).

Changes in the other test scores were not significant, except for the Lüthy test (Tab. 1). However, the percentage of hands with poor results decreased in successive examinations (Tab. 7).

Tab. 6. Wartości statystyk pozycyjnych dla testu Phalena i odwróconego testu Phalena

Tab. 6. Order statistics values for Phalen's and reverse Phalen's tests

Badanie Test	Test Phalena Phalen's test					Test Phalena (odwrócony) Phalen's test (reverse)				
	Min	Q ₂₅	Me	Q ₇₅	Max	Min	Q ₂₅	Me	Q ₇₅	Max
przed zabiegami (1) before treatment (1)	1	20	28.5	50	OPT ¹⁾	1	15	30	60	OPT ¹⁾
po zabiegach (2) on completion of treatment (2)	7	20	35	55	OPT ¹⁾	5	20	35	OPT ¹⁾	OPT ¹⁾
rok po zabiegach (3) one year after treatment (3)	4	18	30	50	OPT ¹⁾	5	15	30.5	OPT ¹⁾	OPT ¹⁾

¹ Wartość optymalna (objawy pojawiły się po czasie dłuższym niż 60 sekund) /

¹ Optimum value (onset of symptoms after more than 60 seconds)

Tab. 7. Liczba dodatnich (niekorzystnych) wyników poszczególnych testów w kolejnych badaniach i procentowy udział w ogólnej liczbie badanych rąk

Tab. 7. Number of positive (abnormal) results of individual tests in successive examinations with percentages of the total number of hands analysed

Badanie Test	Test Tinela Tinel's test		Test Lüthy'ego Lüthy's bottle sign		Test opaski uciskowej Tourniquet test		Test chwytu zgrubnego Spherical grip test	
	N	%	N	%	N	%	N	%
przed zabiegami (1) before treatment (1)	47	46%	42	41%	80	78%	25	25%
po zabiegach (2) on completion of treatment (2)	39	38%	33	32%	72	71%	22	22%
rok po zabiegach (3) one year after treatment (3)	20	29%	17	25%	51	75%	15	22%

Tab. 8. Wyniki badania rozdzielczości czucia dwupunktowego w trzech kolejnych badaniach

Tab. 8. Results of three consecutive tests of two-point discrimination

Badanie Test	prawidłowe (1) normal (1)		dobre (2) good (2)		słabe (3) poor (3)		ochronne (4) protective (4)	
	N	%	N	%	N	%	N	%
przed zabiegami (1) before treatment (1)	55	53%	22	23%	14	14%	11	11%
po zabiegach (2) on completion of treatment (2)	73	72%	17	17%	6	6%	6	6%
rok po zabiegach (3) one year after treatment (3)	56	82%	9	13%	3	4%	0	0%

Tab. 9. Wyniki badania eng wykonanego przed zabiegami i po zabiegach

Tab. 9. Results of ENG examinations conducted before and on completion of the treatment

Test	norma* normal*		niewielki* mild*		mierny* moderate*		znaczny* severe*	
	N	%	N	%	N	%	N	%
przed zabiegiem (1) before treatment (1)	6	6%	12	12%	43	42%	41	40%
po zabiegu (2) on completion of treatment (2)	9	9%	12	12%	51	51%	28	28%

* stopień zaawansowania zespołu w badanych rękach oceniony przez specjalistę neurologa w oparciu o otrzymane parametry elektromiograficzne

* severity of the syndrome in the hands analysed (evaluated by neurologist based on nerve conduction parameters studied)

Tab. 10. Wartości zakresu ruchu w kolejnych badaniach i zmiana tych wartości w poszczególnych okresach obserwacji
 Tab. 10. Range of motion in successive examinations and changes in individual follow-up periods

Badanie Test	Zakres ruchu (mm) Range of motion (mm)				
	\bar{x}	Me	Min	Max	s
przed zabiegiem (1) before treatment (1)	15.7	16.8	0.6	27.7	5.4
po zabiegu (2) on completion of treatment (2)	17.3	17.9	1.8	30.0	5.1
rok po zabiegu (3) one year after treatment (3)	18.7	19.2	3.8	29.6	5.5
zmiana (1-2) change (1-2)	1.6	0.6	-6.6	29.4	4.4
zmiana (1-3) change (1-3)	2.7	2.4	-13.0	14.4	5.3
zmiana (2-3) change (2-3)	1.6	1.7	-12.5	11.4	3.8

Tab. 11. Wartości siły mięśniowej w kolejnych badaniach i zmiana tych wartości w poszczególnych okresach obserwacji
 Tab. 11. Muscle strength in successive examinations and changes in individual follow-up periods

Badanie Test	Siła mięśniowa (kPa) Muscle strength (kPa)				
	\bar{x}	Me	Min	Max	s
przed zabiegiem (1) before treatment (1)	26.6	24.4	1.6	77.6	13.1
po zabiegu (2) on completion of treatment (2)	30.7	27.2	1.0	87.9	16.2
rok po zabiegu (3) one year after treatment (3)	32.6	29.9	2.5	74.5	17.1
zmiana (1-2) change (1-2)	4.1	2.1	-17.2	35.6	8.1
zmiana (1-3) change (1-3)	4.7	1.6	-22.8	41.9	12.2
zmiana (2-3) change (2-3)	-0.3	0.3	-30.0	33.5	9.7

Jak wynika z zestawienia wyników testu czucia (Tab. 8) w kolejnych badaniach coraz większy udział mają oceny prawidłowe, a coraz mniejszy skrajnie negatywne (ochronne, słabe). Zmiany pomiędzy poszczególnymi badaniami są istotne statystycznie (Tab. 2).

Po leczeniu nastąpiła znamienna statystycznie poprawa wyników badania eng (Tab. 1). Po zabiegach wzrosła liczba rąk, dla których parametry elektro-neurograficzne mieściły się w granicach normy, zmalała zaś liczba rąk ze znacznym stopniem zaawansowania zespołu (Tab. 9).

Zmiany zakresu ruchu pomiędzy poszczególnymi badaniami były istotne statystycznie. Siła mięśniowa po terapii wzrosła znaczco, a w ciągu kolejnego roku nie uległa żadnej zmianie (Tabela 1). W tabelach 10 i 11 przedstawiono statystyki opisowe dla wartości zakresu ruchu i siły mięśniowej w każdym z trzech badań i zmian pomiędzy nimi.

DYSKUSJA

W badaniach własnych istotna statystycznie poprawa dotyczyła wszystkich uwzględnianych obja-

A comparison of sensation test results (Tab. 8) conducted during successive examinations indicated an increasing proportion of normal results and a decreasing proportion of extremely negative ones (protective, poor). There were significant changes between particular examinations (Tab.2).

Following the treatment, ENG results demonstrated a significant improvement (Tab. 1). The proportion of hands with normal nerve conduction parameters rose after the treatment, while the proportion of hands with a severe syndrome decreased (Tab. 9).

Changes in the range of motion between particular examinations were statistically significant. Muscle strength increased significantly on completion of the treatment and did not change in the following year (Table 1). Tables 10 and 11 present descriptive statistics for the range of motion and muscle strength at each of the three examinations as well as the differences between them.

DISCUSSION

This study revealed significant improvements in all symptoms examined and a reduction of self-ser-

wów subiektywnych, zmalały także po leczeniu utrudnienia w samoobsłudze. Podobna poprawa w zakresie subiektywnych objawów klinicznych stwierdzona została po nadźwiękawianiu w badaniach innych autorów [17-20].

W zakresie wyników przeprowadzonych testów prowokacyjnych: Tinela, Phalena i odwróconego testu Phalena oraz opaski uciskowej nie stwierdzono znaczących zmian w poszczególnych badaniach. Brak znaczących zmian po leczeniu w zakresie testów prowokacyjnych potwierdza opinię, że obraz kliniczny zkn nie jest pełnoobjawowy w większości przypadków, a występowanie dodatnich testów Tinela i Phalena jest niezależne od występowania i nasilenia innych objawów klinicznych i dotyczy jedynie części rąk z zkn [21]. Wyniki testów: Luthy'ego i chwytu zgrubnego wskazują na obiektywną poprawę funkcji ręki po terapii i utrzymywanie się tych efektów rok po zabiegach.

Przed leczeniem zaburzenia czucia dotyczyły 47% ocenianych rąk. Funkcja czuciowa ręki poprawiała się systematycznie w całym okresie obserwacji, a poprawa dotyczyła 35% badanych rąk. Według Deja i wsp. zaburzenia te występują w 41,3% rąk dotkniętych zkn [21]. W badaniach dotyczących rąk z niewielkim i umiarkowanym stopniem zkn pozytywne zmiany w zakresie czucia dyskryminacyjnego odnotowano w 60% rąk [19]. Szczechowicz i wsp. również zaobserwowali pozytywne zmiany w zakresie czucia dyskryminacyjnego w grupie pacjentów, u których zastosowano ćwiczenia czynne i zabiegi fizykoterapeutyczne, jak też w grupie, gdzie powyższy program uzupełniono neuromobilizacją nerwu pośrodkowego [6]. Według Wiącek i wsp. następująca w wyniku leczenia normalizacja czucia dwupunktowego przebiega szybciej w porównaniu z normalizacją czucia dotyku, a więc zmiany w jakości czucia dwupunktowego można z powodzeniem wykorzystać do oceny efektów terapii [22].

Po zabiegach wzrosł odsetek rąk z prawidłowymi wartościami parametrów elektroneurograficznych i zmalał odsetek rąk ze znacznym stopniem zaawansowania zespołu. Uzyskano wysoce istotne skrócenie czasu latencji końcowej we włóknach ruchowych; parametr ten jest najmniej obarczony ryzykiem błędu związanego z techniką badania i najmniej zależny od czynników zewnętrz i wewnętrzustrojowych. Wykazano też, że parametr ten jest przydatny do oceny stanu ręki i pozwala różnicować poszczególne stopnie zaawansowania zkn [23]. Zadowalającą poprawę w zakresie przewodnictwa nerwowego uzyskali po nadźwiękawianiu także inni badacze [18,20].

Uzyskana bardzo wysoko istotna statystycznie poprawa zakresu ruchu w stawach ręki i siły mię-

vice difficulties. Similar improvements in clinical symptoms after ultrasound therapy have been reported in studies conducted by other authors [17-20].

As regards the results of the provocation tests, i.e. Tinel's test, Phalen's test, reverse Phalen's test, and tourniquet test, no significant changes were observed between individual examinations. The lack of significant changes in provocation tests performed on completion of the treatment confirms the opinion that in most cases the clinical presentation of carpal tunnel syndrome does not include all the symptoms, and positive Tinel and Phalen tests are independent of the presence and severity of other clinical signs and are noted only in some hands with CTS [21]. The results of Lüthy's bottle test and spherical grip test indicate an objective post-therapy improvement in hand function and its presence one year after the rehabilitation.

Before the treatment, sensory disturbances were reported for 47% of the hands analysed. The sensory function of the hand showed consistent improvement throughout the observation period. Improvement was noted in 35% of the hands. According to Dej et al., sensory disturbances occur in 41.3 % of hands with CTS [21]. Examinations of hands with mild-to-moderate CTS showed positive changes in sensory discrimination in 60% of the hands [19]. Szczechowicz et al. also noted improvements in sensory discrimination in patients who performed active exercises and received physiotherapy as well as in a group where the programme was supplemented by neuromobilization of the median nerve [6]. According to Wiącek et al., two-point discrimination becomes normal as a result of the treatment more quickly than tactile sensation; thus changes in two-point discrimination may serve as a useful indicator of progress of treatment [22].

Following the treatment, there was an increase in the percentage of hands with normal nerve conduction parameters and a decrease in the percentage of hands with severe carpal tunnel syndrome. There was a highly significant decrease in distal latency in motor fibres; this parameter is the least prone to errors connected with examination technique and the least dependent on exogenous and endogenous factors. It has also been demonstrated that it is a useful parameter of hand function assessment and that it helps differentiate between CTS of various severity [23]. Other authors have also noted satisfactory improvements in nerve conduction following ultrasound therapy [18,20].

The highly significant increase in the hand joint range of motion and muscle strength confirms the results obtained by Szczechowicz et al., who report-

śniowej potwierdza wyniki Szczechowicza i wsp., którzy stwierdzili w swoich badaniach poprawę w zakresie siły ścisłu globalnego [6]. Autorzy ci oceniali też wpływ kompleksowej fizjoterapii na średni ubytek procentowy funkcji całej ręki, a uzyskane wyniki potwierdziły zasadność włączenia do programu terapeutycznego ćwiczeń poślizgowych nerwów.

Uzyskane efekty leczenia są zadowalające i stanowią bodziec do poszukiwania i wdrażania coraz bardziej skutecznych metod leczenia pacjentów z zespołem kanału nadgarstka.

WNIOSKI

1. Nadźwiękawianie kanału nadgarstka falą ultradźwiękową o średnim natężeniu połączone z masażem i kinezyterapią stanowi skuteczną metodę zachowawczego leczenia zespołu kanału nadgarstka.
2. Zachowawcze leczenie zespołu kanału nadgarstka może stanowić alternatywę dla leczenia operacyjnego w odniesieniu do pacjentów, u których zmiany chorobowe nie mają trwałego charakteru.

PIŚMIENIICTWO / REFERENCES

1. Żyluk A, Szlosser Z. Czy badanie przewodnictwa w nerwie pośrodkowym jest niezbędne do rozpoznania zespołu kanału nadgarstka – przegląd piśmiennictwa. Chirurgia Narządów Ruchu i Ortopedia Polska 2009; 74 (3): 174-9.
2. Dakowicz A, Kuryliszyn – Moskal A, Latosiewicz R, Kita J, Pogorzelski R. Ocena skuteczności dwóch różnych procedur terapeutycznych w leczeniu zachowawczym zespołu cieśni nadgarstka. Reumatologia 2010; (48) 4: 225-229.
3. Nowak M, Jethon J. Zespół kanału nadgarstka – przegląd literatury i doświadczenia własne. Postępy Nauk Medycznych 2009; (22) 9: 665-72.
4. Domanasiewicz A, Koszewicz M, Jabłecki J. Comparison of the diagnostics value of ultrasonography and neurography in carpal tunnel syndrome. Neurologia i Neurochirurgia Polska 2009; (43) 5: 433-438.
5. Banach M, Kopeć J, Sułowicz W. Diagnostyka elektrofizjologiczna ciężkich postaci zespołu cieśni nadgarstka u chorych przeplekle dializowanych z wytworzoną przetoką tętniczo – żylną oraz współistniejącą polineuropatią. Przegląd Lekarski 2010; (67) 3: 145-148.
6. Żyluk A, Puchalski P. Niezdolność do pracy przed i po operacji zespołu kanału nadgarstka. Chirurgia Narządów Ruchu i Ortopedia Polska 2008; (73) 5: 303-308.
7. Żyluk A, Kosowiec L. Regionalne zaburzenia układu współczulnego w zespole kanału nadgarstka – przegląd piśmiennictwa. Chirurgia Narządów Ruchu i Ortopedia Polska 2008; (73) 1: 30-36.
8. Sulewski A, Nawrot P, Nowakowski A. Ważne aspekty kliniczne w leczeniu i rozpoznawaniu zespołu kanału nadgarstka u osób starszych. Geriatria 2009; 3: 147-150.
9. Maciąg L. Świadomość możliwości wystąpienia zespołu cieśni kanału nadgarstka u osób z grupy ryzyka zawodowego. Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie 2010; 3: 289-297.
10. Cranford CS, Ho JY, Kalainov DM, Hartigan BJ. Carpal tunnel syndrome. J Am Acad Orthop Surg 2007; (15) 9: 537-548.
11. Szczechowicz J, Pieniążek M, Pełczar-Pieniążek M. Restytucja funkcji ręki i możliwości codziennego funkcjonowania u pacjentów leczonych operacyjnie z powodu zespołu kanału nadgarstka. Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja 2008; 10: 152-167.
12. Nawrot P, Nowakowski A, Bartochowski Ł. Współczesne poglądy dotyczące diagnostyki i leczenia zespołu kanału nadgarstka. Chirurgia Narządów Ruchu i Ortopedia Polska 2008; 73 (2): 112-115.
13. Sulewski A., Nawrot P., Nowakowski A. Współczesne poglądy dotyczące leczenia neuropatii uciskowych w obrębie nerwów kończyny górnej. Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja 2008; 10: 626-631.
14. Nawrot P, Nowakowski A, Bartochowski Ł, Jaroszewski J. Wpływ wieku chorego i czasu trwania neuropatii na wyniki operacyjnego leczenia neuropatii uciskowych kończyny górnej. Chirurgia Narządów Ruchu i Ortopedia Polska 2008; (73) 2: 116-128.
15. Piazzini DB, Aprile I, Ferrara PE, Bertolini C, Tonali P, Maggi L, et al. A systematic review of conservative treatment of carpal tunnel syndrome. Clin Rehabil 2007; (21) 4: 299-314.
16. Piotuch B, Żyluk A. Ocena przydatności kwestionariusza PEM (Patient Evaluation Measure) do oceny wyników leczenia operacyjnego zespołu kanału nadgarstka. Polski Przegląd Chirurgiczny 2010; (82) 6: 621-631.
17. Crawford JO, Laiou E. Conservative treatment of work-related upper limb disorders: a review. Occup Med (Lond) 2007; (57) 1: 4-17.
18. Bakhtiar AH, Rashidy-Pour A. Ultrasound and laser therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome. Aust J Physiother 2004; (50) 3: 147-151.

ed improvement in global grip strength [6]. The authors also assessed the impact of comprehensive physiotherapy on the mean percentage decrease in whole hand function, and their results confirmed the rationale for including nerve gliding exercises in the therapeutic programme.

The treatment results are satisfactory and encourage the search for increasingly effective treatment methods and their use in patients with carpal tunnel syndrome.

CONCLUSIONS

1. Moderate-intensity ultrasound therapy of the carpal tunnel combined with massage and kinésiotherapy is an effective conservative treatment for carpal tunnel syndrome.
2. Conservative treatment of carpal tunnel syndrome can serve as an alternative to surgery in patients who demonstrate no permanent changes.

19. Dakowicz A, Latosiewicz R. The value of iontophoresis combined with ultrasound in patients with the carpal tunnel syndrome. Roczniki Akademii Medycznej w Białymostku 2005; (50) 1: 196-198.
20. Piravej K, Boonhong J. Effect of ultrasound thermotherapy in mild moderate carpal tunnel syndrome. J Med Assoc Thai 2004; (87) 2: 100-106.
21. Deja A, Jabłońska-Brudło J, Bakula S. Obraz kliniczny zespołu cieśni nadgarstka. Fizjoterapia 2003; (11) 1: 21-26.
22. Wiącek R, Pielka S, Rutowski R. Evaluation of the dynamics of sensory improvement in the hand after surgical treatment of carpal tunnel syndrome. Neurologia i Neurochirurgia Polska 2007; (41) 6: 517-524.
23. Jabłońska-Brudło J, Deja A, Biernacka A, Wieczorek D, Bakula S. Diagnostyka neurofizjologiczna zespołu cieśni nadgarstka – ocena przydatności badania porównawczego dystalnej latencji ruchowej z mięśni glistowatego II i międzykostnego II. Post Rehab 2003; XVII, 2: 21-29.

Liczba słów/Word count: 4125

Tabele/Tables: 11

Ryciny/Figures: 0

Piśmiennictwo/References: 23

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Dr n. o kult. fizycznej Jolanta Zwolińska

Instytut Fizjoterapii Uniwersytetu Rzeszowskiego
35-205 Rzeszów, ul. Warszawska 26a, mobile: 505095199, e-mail: jolantazwolinska@op.pl

Otrzymano / Received

Zaakceptowano / Accepted

28.08.2011 r.

22.11.2011 r.