

Zaangażowanie Autorów

A – Przygotowanie projektu
badawczego
B – Zbieranie danych
C – Analiza statystyczna
D – Interpretacja danych
E – Przygotowanie manuskryptu
F – Opracowanie piśmiennictwa
G – Pozyskanie funduszy

Author's Contribution

A – Study Design
B – Data Collection
C – Statistical Analysis
D – Data Interpretation
E – Manuscript Preparation
F – Literature Search
G – Funds Collection

**Karol Szyluk^(A,B,C,D,E,F), Bogdan Koczy^(A,D,E,F),
Andrzej Jasiński^(A,D,E,F), Jerzy Widuchowski^(A,D,E,F),
Wojciech Widuchowski^(B,C,D,F)**

*Samodzielny Publiczny Wojewódzki Szpital Chirurgii Urazowej im. dr. J. Daaba,
Piekary Śląskie*

Ocena wyników operacyjnego leczenia zespołu kanału nadgarstka metodą endoskopową z wykorzystaniem jednego dostępu

Evaluation of results of single portal endoscopic carpal tunnel release

Słowa kluczowe: nerw pośrodkowy, mononeuropatia obwodowa, kanał nadgarstka
Key words: median nerve, peripheral neuropathy, carpal tunnel

STRESZCZENIE

Wstęp. Wyniki operacyjnego leczenia zespołu kanału nadgarstka (zkn) zależą od wielu czynników, do których zalicza się wiek chorych oraz stopień zaawansowania choroby. Celem pracy było zbadanie wpływu wieku oraz stopnia zaawansowania zespołu kanału nadgarstka na wyniki leczenia operacyjnego nerwu pośrodkowego na poziomie nadgarstka metodą endoskopową z wykorzystaniem jednego dostępu.

Materiał i metody. Analizie poddano 45 chorych operowanych w latach 2001-2004 metodą endoskopową z wykorzystaniem jednego dostępu. W celu przeprowadzenia szczegółowej analizy uzyskanych wyników, chorych podzielono na grupy, uwzględniając wiek oraz stopień zaawansowania choroby. Oceny wyników leczenia dokonywano, wykorzystując 4-stopniową skalę subiektywną oraz ankiety Carpal Tunnel Syndrome Severity Status Scale (CTS SSS) i Carpal Tunnel Syndrome Functional Status Scale (CTS FSS). Ponadto oceniano parametry CTS SSS – różnica i CTS FSS – różnica (różnica pomiędzy wynikami przed i pooperacyjnymi ankiet).

Wyniki. W czasie przeprowadzania badania stwierdzono istotne statystycznie lepsze wyniki ankiet CTS FSS ($p = 0,03$) i CTS SSS ($p = 0,002$) u chorych z I stopniem zaawansowania choroby. Ponadto wykazano istotne statystycznie korelacje pomiędzy wynikami CTS SSS – różnica ($p = 0,08$) oraz CTS FSS – różnica ($p = 0,01$) a wiekiem chorych.

Wnioski. Wykazane istotne statystycznie korelacje pomiędzy wynikami CTS SSS – różnica i CTS FSS – różnica a wiekiem chorych oraz istotne statystycznie lepsze wyniki pooperacyjnych ankiet CTS FSS i CTS SSS u chorych z rozpoznaniem I stopnia zaawansowania choroby zachęcają do wczesnego leczenia operacyjnego zkn metodą endoskopową.

SUMMARY

Background. Results of operative treatment of carpal tunnel syndrome (CTS) depend on many factors including age and stage of disease. The aim of the study was to research influences of age and stage of carpal tunnel syndrome on single portal endoscopic carpal tunnel release outcomes.

Material and methods. The examined material comprises 45 patients operated with single portal endoscopic method in the years 2001-2004. In order to analyze the results of treatment, patients were sorted out by age and stage of disease. To evaluate outcomes of treatment a four-point subjective scale as well as Carpal Tunnel Syndrome Severity Status Scale (CTS SSS) and Carpal Tunnel Syndrome Functional Status Scale (CTS FSS) results were used. Additionally, CTS SSS – difference and CTS FSS – difference results (difference between pre, and postoperative survey outcomes) were analyzed.

Results. Statistical analysis has shown significantly better CTS FSS ($p = 0,03$) and CTS SSS ($p = 0,002$) survey outcomes for a group of patients with diagnosed I stage of disease as well as significant statistical correlation between CTS SSS – difference ($p = 0,08$), CTS FSS – difference ($p = 0,01$) and patients age.

Conclusions. As shown in the study, significant statistical correlations between CTS SSS – difference, CTS FSS – difference and patients age as well as statistical significantly better postoperative CTS SSS and CTS FSS survey outcomes for the group of patients with diagnosed I stage of disease constitute an encouragement for early operative treatment of carpal tunnel release.

Liczba słów/Word count: 3309

Tabele/Tables: 1

Ryciny/Figures: 3

Piśmiennictwo/References: 33

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Dr n. med. Karol Szyluk, Samodzielny Publiczny Wojewódzki Szpital Chirurgii Urazowej
im. dr. J. Daaba, Oddział VI Chirurgii Rekonstrukcyjnej Reki
Piekary Śląskie, ul. Bytomska 62, tel./fax: (0-32) 266-51-92, karol.szyluk1@neostrada.pl

Otrzymano / Received 11.09.2005 r.
Zaakceptowano / Accepted 04.03.2006 r.

WSTĘP

Po raz pierwszy objawy kliniczne charakterystyczne dla zespołu kanału nadgarstka (zkn) opisał Paget w 1863 r. Obowiązująca obecnie nazwa – zespół kanału nadgarstka – wprowadzona została przez Moersch'a w 1938 r. W 1946 r. Cannan i Love przeprowadzili badania u chorych na akromegalię, dowodząc, że przyczyną wystąpienia objawów zkn jest rozplem tkanki łącznej w kanale nadgarstka. Tym samym ostatecznie potwierdzili wcześniejsze doniesienia Marie i Foix'a z 1913 r., że w zkn dochodzi do ucisku nerwu pośrodkowego na poziomie nadgarstka. Prawdopodobnie pierwszego otwartego przecięcia więzadła poprzecznego nadgarstka dokonał Galloway w 1924 r. Jako pierwszy wyniki leczenia operacyjnego zkn opublikował Learmonth w 1933 r. Obecnie zkn jest najczęściej rozpoznawaną mononeuropatią obwodową [1,2,3,4,5,6,7,8].

Większość autorów podejmujących problem zkn uważa, że przyczyną wystąpienia choroby jest zmniejszenie objętości kanału nadgarstka lub zwiększenie ciśnienia w jego obrębie. Patomechanizm zmian wywołanych zmniejszeniem objętości lub zwiększeniem ciśnienia w świetle kanału nadgarstka związany jest z bezpośrednim uciskiem na nerw pośrodkowy oraz z miejscowymi zaburzeniami krążenia. W wyniku ucisku nerwu pośrodkowego dochodzi do deformacji włókien nerwowych oraz naczyń śródnerwowych, co powoduje zaburzenia przepływu krwi w ich świetle. Mechaniczna deformacja naczyń śródnerwowych powoduje również uszkodzenie ich śródbłoka. Wyżej opisane zaburzenia krążenia doprowadzają do obrzęku w obrębie przestrzeni śródnerwowej, co potęguje ucisk włókien nerwowych. W zkn dochodzi również do zaburzeń odpływu krwi żyłnej z kanału nadgarstka, a to z kolei zaburza dopływ krwi tętniczej do nerwu pośrodkowego [1,3,9,10,11,12,13]. Wyżej opisane mechanizmy doprowadzają do zmian metabolicznych i anatomicznych nerwu: zaburzeń fosforylacji oksydatywnej, transportu aksoplazmatycznego, włóknienia śródpęczkowego [1,3,9,10,11,12,13].

W rozpoznaniu zkn największą rolę odgrywa wywiad i badanie fizykalne. Do podstawowych objawów zespołu kanału nadgarstka zgłaszanych przez chorych w czasie przeprowadzania wywiadów lekarskich zalicza się: parestezje (drętwienia i/lub mrowienia) dłoniowej powierzchni palców I, II, III oraz I odpromieniowej palca IV, dolegliwości bólowe ręki, trudności w wykonywaniu czynności precyzyjnych, osłabienie siły chwytu, obrzęki okolicy ręki pojawiające się po wysiłku lub nad ranem, poranną sztywność palców [7,8,10,11,12,14,15]. Podczas przeprowadzania badań fizykalnych najczęściej wyko-

rzystuje się następujące badania i testy: badanie czucia powierzchownego na dłoniowej powierzchni palców, test Phalen'a, odwrócony test Phalen'a, test Durkan'a, test Tinel'a, statyczny test dyskryminacji czucia dwupunktowego, dynamiczny test dyskryminacji czucia dwupunktowego [16,17,18,19]. W zależności od tego, które z wyżej wymienionych objawów stwierdza się podczas przeprowadzania badań lekarskich oraz od stopnia ich nasilenia, zkn dzieli się na trzy stopnie zaawansowania [7, 8, 16].

W celu potwierdzenia rozpoznania zkn najczęściej wykorzystuje się badanie elektromiograficzne (EMG). Wartości poszczególnych parametrów ocenianych w badaniu EMG ulegają zmianom wraz z wiekiem. Według piśmiennictwa do fizjologicznego zwolnienia szybkości przewodnictwa w nerwie pośrodkowym dochodzi już od 30 roku życia, a po 60 roku życia średnie zwolnienie szybkości przewodnictwa wynosi 11% normy [20]. Badania przeprowadzone przez Martinez'a wykazały, że do najistotniejszego zwolnienia parametrów elektrofizjologicznych nerwu pośrodkowego dochodzi po 50 roku życia [21]. Według Kouyoumdjan'a najbardziej znaczące wydłużenie czasu końcowej latencji ruchowej i czuciowej stwierdza się pomiędzy 47,5 a 67 rokiem życia [22]. Wyżej opisane zmiany w fizjologii nerwu pośrodkowego zachodzące wraz z wiekiem mają wpływ na powrót funkcji nerwu po leczeniu operacyjnym chorych na zkn [12,20,21,22].

Operacyjne uwolnienie nerwu pośrodkowego na poziomie nadgarstka jest jedną z najczęściej wykonywanych operacji w okolicy ręki [23,24,25]. Obecnie stosuje się różne metody operacyjne w wielu modyfikacjach. Przyjmuje się podział na metody otwarte (klasyczne) oraz na metody zamknięte (endoskopowe) [1]. Metody otwarte dzieli się na metody z wykorzystaniem rozległego dostępu i metody z wykorzystaniem ograniczonego dostępu [1]. O wyborze metody decyduje chirurg, biorąc pod uwagę wskazania i przeciwwskazania do przeprowadzenia operacji. Techniki z wykorzystaniem rozległego dostępu stosuje się u chorych, u których planowane jest wykonanie inspekcji gałęzi do kłębu kciuka, tenosynovektomii, operacji rewizyjnej [1].

Większość autorów porównujących wyniki leczenia zkn sposobem otwartym z wykorzystaniem ograniczonego dostępu i endoskopowym nie stwierdza istotnych statystycznie różnic pomiędzy uzyskanymi wynikami leczenia operacyjnego [6,26,27]. Potwierdzają to badania Saw'a, Ferdinand'a i Wong oraz innych autorów porównujących uzyskane wyniki leczenia [1,6,26,27]. W oparciu o piśmiennictwo wyniki operacyjnego leczenia zkn technikami otwartymi z wykorzystaniem rozległego dostępu oceniane po 12

miesiącach od wykonania operacji nie różnią się istotnie od wyników leczenia uzyskanych metodami małoinwazyjnymi [26,27]. Przedmiotem dyskusji pozostaje, które z metod operacyjnych stosować, biorąc pod uwagę kryterium wieku oraz stopnia zaawansowania choroby.

Celem pracy było zbadanie wpływu wieku oraz stopnia zaawansowania zespołu kanału nadgarstka na wyniki leczenia operacyjnego uwolnienia nerwu pośrodkowego na poziomie nadgarstka metodą endoskopową z wykorzystaniem jednego dostępu.

MATERIAŁ I METODY

Analizowany w pracy materiał to 45 chorych, operowanych metodą endoskopową z wykorzystaniem jednego dostępu, w tym: 40 (89%) kobiet i 5 (11%) mężczyzn. Całkowity okres obserwacji wynosił od 16 do 24 miesięcy, średnio 18 miesięcy. Wiek chorych w chwili operacji wynosił od 26 do 62 lat, średnio 47,2 lata. Okres występowania dolegliwości wynosił od 1 roku do 12 lat, średnio 4,1 lata. U 10 (22%) chorych, 15 (27%) rąk, stwierdzono I stopień zaawansowania choroby, u 35 (78%) chorych, 41 (73%) rąk stwierdzono II stopień zaawansowania choroby. W celu zbadania wpływu wieku na uzyskane wyniki leczenia chorych podzielono na dwie grupy wiekowe: 1 – chorzy poniżej 50 roku życia; 24 (53%) chorych, 28 (50 %) rąk, 2 – chorzy w wieku 50 lat i starsi; 21 (47%) chorych, 28 (50 %) rąk.

Kryterium włączenia do badania stanowiło rozpoznanie zkn na podstawie wywiadów lekarskich, badań fizykalnych oraz analizy wyników badań elektrofizjologicznych podczas wizyt chorych w poradni przyszpitalnej. Z badania wykluczono chorych, u których planowano wykonanie operacji rewizyjnej oraz rozpoznano III stopień zaawansowania choroby.

Uzyskane wyniki leczenia oceniano 12 miesięcy po wykonaniu operacji w czasie wizyty kontrolnej w poradni przyszpitalnej. W tym celu posłużono 4-stopniową skalą oceny wyników leczenia, tak zwaną skalą „szkolną”, podobne skale stosowane są przez innych autorów oceniających subiektywne wyniki leczenia zkn [1,4]. Przyjęto następujące kryteria dla skali 4-stopniowej: 5 – wynik bardzo dobry, 4 – dobry, 3 – dostateczny, 2 – niedostateczny. Wykorzystano również wyniki ankiet CTS SSS i CTS FSS uzyskane przed operacją (CTS SSS – 0 i CTS FSS – 0) oraz 12 miesięcy po operacji (CTS SSS – 12 i CTS FSS – 12) [23]. Ponadto w celu analizy dynamiki ustępowania objawów choroby oceniano parametry CTS SSS – różnica: wynik różnicy pomiędzy CTS SSS – 0 i CTS SSS – 12 oraz CTS FSS – różnica (wynik różnicy pomiędzy CTS FSS – 0 i CTS FSS – 12).

Wyniki pomiarów uzyskanych podczas przeprowadzania badania gromadzono w tabelach arkusza kalkulacyjnego MS Excel. Obliczenia i testy statystyczne wykonywano przy pomocy programu Statistica v. 6. W trakcie analizy dwuwymiarowej wykorzystywano test kolejności par Wilcozona. W celu określenia powiązań pomiędzy badanymi zmiennymi wyznaczane były współczynniki korelacji liniowej: współczynnik r Pearsona i współczynnik Rang Spearmana. We wszystkich wykonywanych obliczeniach, dla celów weryfikacji stawianych hipotez statystycznych, za istotny uznano poziom $p < 0,05$.

WYNIKI

W grupie chorych, którzy nie przekroczyli 50 roku życia, w oparciu o 4-stopniową subiektywną skalę oceny wyników stwierdzono: wynik bardzo dobry w 13 (46%) przypadkach oraz wynik dobry w 12 (43%) przypadkach, dostateczny w 2 (7%) przypadkach oraz wynik niedostateczny w 1 (4%) przypadku. Wśród chorych w wieku 50 lat i starszych stwierdzono: wynik bardzo dobry w 7 (25%) przypadkach, wynik dobry w 17 (61%) przypadkach, wynik dostateczny w 4 (14%) przypadkach. Na podstawie subiektywnych wyników leczenia uzyskanych w oparciu o skalę 4-stopniową u chorych ze stwierdzonym I stopniem zaawansowania choroby uzyskano: 8 (53%) wyników bardzo dobrych oraz 7 (47%) wyników dobrych. U chorych, u których stwierdzono II stopień zaawansowania choroby uzyskano: wynik bardzo dobry w 12 (29%) przypadkach, wynik dobry w 22 (54%) przypadkach, wynik dostateczny w 6 (15%) przypadkach oraz wynik niedostateczny w 1 (2%) przypadku.

Wyniki uzyskane na podstawie ankiet CTS SSS i CTS FSS 12 miesięcy po operacji podczas wizyty kontrolnej w poradni przyszpitalnej, z uwzględnieniem podziału na grupy wiekowe oraz stopień zaawansowania choroby, przedstawiono szczegółowo w Tabeli 1.

Podczas analizy uzyskanych wyników leczenia, w zależności od ustalonych grup wiekowych, stwierdzono istotnie statystycznie lepsze wyniki ankiet CTS FSS ($p = 0,02$) w grupie chorych, którzy nie przekroczyli 50 roku życia (Ryc. 1). Ponadto wykazano istotne statystycznie ujemne korelacje pomiędzy wynikami CTS SSS – różnica ($p = 0,08$) oraz CTS FSS – różnica ($p = 0,01$) a wiekiem chorych.

Analizując uzyskane wyniki leczenia w zależności od stopnia zaawansowania choroby, stwierdzono istotnie statystycznie lepsze wyniki leczenia uzyskane na podstawie:

- ankiet CTS FSS – 12 ($p = 0,03$) w grupie chorych, u których przed operacją rozpoznano I stopień zaawansowania choroby (Ryc. 2),

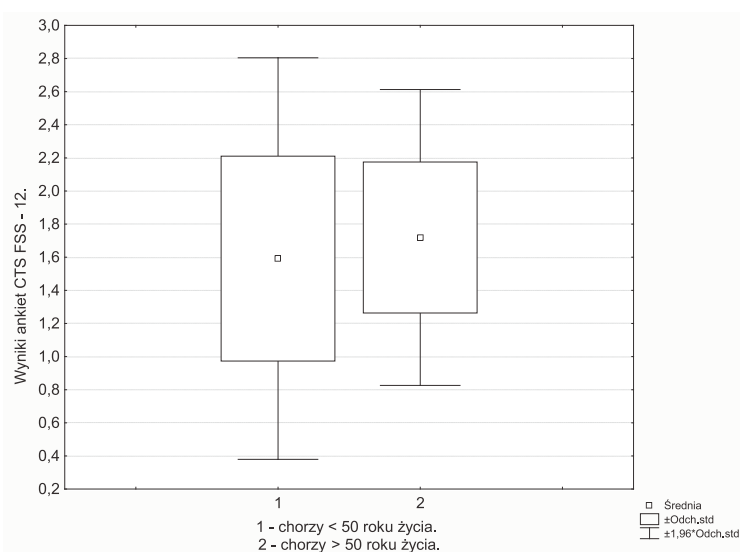
Tab. 1. Zestawienie wyników ankiet CTS SSS i CTS FSS dla poszczególnych grup chorych

Tab. 1. Classification of CTS SSS and CTS FSS surveys results for all patients group

	Wiek < 50 lat					Wiek ≥ 50 lat				
	N ⁵	Średnia	Minimum	Maksimum	OS ²	N	Średnia	Minimum	Maksimum	OS
CTS SSS	28	1,5	1,2	3,2	0,5	28	1,5	1,2	3,6	0,4
CTS FSS	28	1,6	1,1	3,7	0,6	28	1,7	1,1	3,3	0,4
	1 stopień zaawansowania choroby					2 stopień zaawansowania choroby				
	N	Średnia	Minimum	Maksimum	OS	N	Średnia	Minimum	Maksimum	OS
CTS SSS	15	1,3	1,2	1,6	0,1	41	1,6	2,2	3,6	0,5
CTS FSS	15	1,4	1,1	1,9	0,2	41	1,7	1,1	3,7	0,6

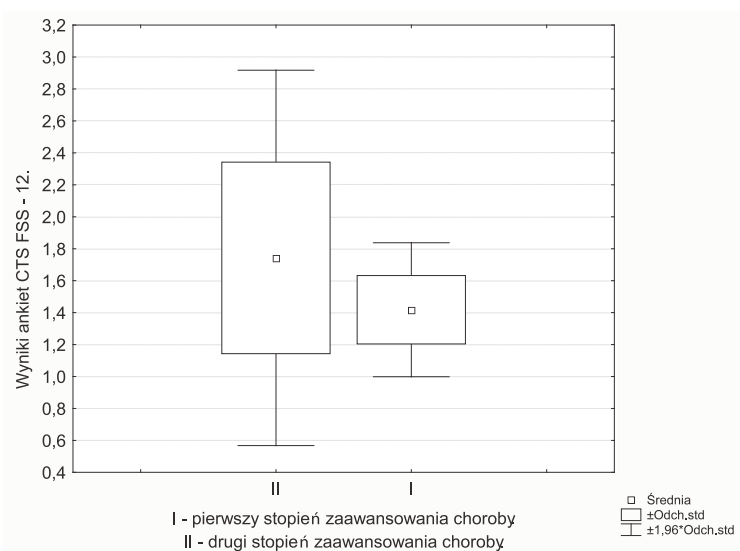
¹N – liczba przypadków zkn

²OS – odchylenie standardowe



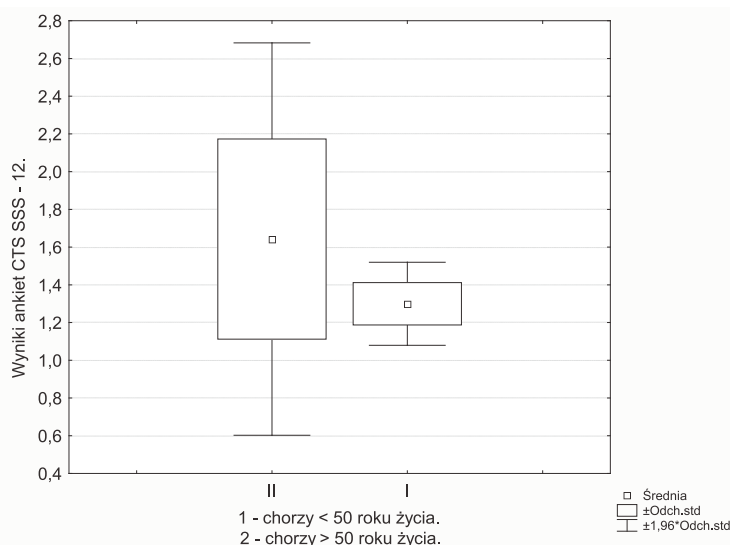
Ryc. 1. Wyniki leczenia uzyskane na podstawie ankiet CTS FSS – 12 w zależności od grupy wiekowej

Fig. 1. Results of treatment obtained from CTS FSS – 12 surveys depending on age group



Ryc. 2. Wyniki leczenia uzyskane na podstawie ankiet CTS FSS – 12 w zależności od stopnia zaawansowania choroby

Fig. 2. Results of treatment obtained from CTS FSS – 12 surveys depending on stage of disease



Ryc. 3. Wyniki leczenia uzyskane na podstawie ankiet CTS SSS – 12 w zależności od grupy wiekowej
 Fig. 3. Results of treatment obtained from CTS SSS – 12 surveys depending on age group

- ankiet CTS SSS – 12 ($p = 0,00$) w grupie chorych, u których przed operacją rozpoznano I stopień zaawansowania choroby (Ryc. 3).

W poddanym analizie materiale stwierdzono następujące powikłania pooperacyjne:

- w 1 (2%) przypadku neuropraksję nerwu łokciowego,
- w 1 (2%) przypadku niecałkowite przecięcie więzadła poprzecznego nadgarstka.

DYSKUSJA

Zespół kanału nadgarstka jest najczęściej występującą neuropatią obwodową [1,3,23,24,25,27]. Szacuje się, że zkn jest przyczyną trwałej niezdolności do pracy u 0,1% populacji ogólnej oraz od 1% do 5% u osób aktywnych zawodowo [3,24,23,25,27,28]. Operacyjne przecięcie troczka zginaczy jest najczęściej wykonywaną operacją w okolicy ręki [23,24,25,27]. W świetle przedstawionych powyżej danych celowe wydaje się ciągle badanie przydatności poszczególnych metod leczenia operacyjnego poprzez ocenę ich wyników. Metody endoskopowe do leczenia operacyjnego zkn zostały wprowadzone stosunkowo niedawno i według części autorów, ich zastosowanie ma wiele ograniczeń, do których zalicza się: wiek chorych, stopień zaawansowania choroby, choroby współistniejące (cukrzyca, choroby tarczycy, przebyte złamania nasady dalszej kości promieniowej) [1,15]. W grupie chorych poddanej badaniu z wyżej wymienionych przeciwwskazań do przeprowadzenia operacji uwzględniono stopień zaawansowania choroby – z badania wykluczono chorych z rozpoznaniem III stopniem zaawansowania zkn.

W świetle uzyskanych podczas przeprowadzania badania wyników leczenia, ustalony podział na grupy wiekowe nie okazał się istotny. Wyniki uzyskane w oparciu o skalę 4-stopniową były lepsze w grupie chorych poniżej 50 roku życia, lecz nie stwierdzono znamiennej statystycznie różnicy pomiędzy wynikami uzyskanymi w obu grupach. Należy jednak podkreślić, że odsetek wyników dobrych i bardzo dobrych był wysoki w obu grupach i odpowiadał doniesieniom innych autorów [1,13,18,23]. Według piśmiennictwa odsetek wyników dobrych i bardzo dobrych po zastosowanym leczeniu operacyjnym kanału nadgarstka wynosi od 70% do 98% przypadków [1,13,18,23].

Stwierdzone, istotne statystycznie, ujemne korelacje pomiędzy wynikami CTS SSS – różnica ($p = 0,08$) oraz CTS FSS – różnica ($p = 0,01$) a wiekiem chorych (bez podziału na grupy wiekowe) potwierdzają doniesienia z piśmiennictwa, iż zmiany w fizjologii nerwu pośrodkowego zachodzą stopniowo i nie można wyznaczyć jednoznacznej granicy wiekowej, która pozwalałaby przewidzieć wyniki leczenia operacyjnego [20, 22]. Podobne zależności pomiędzy wynikami ankiet CTS SSS – różnica ($p = 0,003$) i CTS FSS – różnica ($p = 0,05$) a wiekiem chorych stwierdzili Porter i Venkareswaren [29].

Prezentowane w pracy wyniki leczenia potwierdzają wpływ zaawansowania choroby na wyniki leczenia, czego dowodzą stwierdzone istotne statystycznie lepsze wyniki ankiet CTS FSS – 12 ($p = 0,03$) i CTS SSS – 12 ($p = 0,00$) w grupie chorych, u których przed operacją rozpoznano I stopień zaawansowania choroby. Wyniki te wykazują na szybszy powrót sprawności ręki i ustępowanie objawów zkn u chorych, u których operację przeprowadzono we wczesnej fazie choroby.

Według wielu badaczy – Agge, Chow, Viegas – najczęściej spotykanym powikłaniem po endoskopowym przecięciu więzadła poprzecznego nadgarstka jest neuropraxia nerwu łokciowego [30,31,32,33]. Rzadziej zdarza się niecałkowite przecięcie więzadła poprzecznego nadgarstka [30,31,32,33]. W poddanym analizie materiale stwierdzono 2 (4%) powikłania. W 1 (2%) przypadku wystąpiła przejściowa neuropraxia nerwu łokciowego, w 1 (2%) przypadku stwierdzono niecałkowite przecięcie więzadła poprzecznego nadgarstka. Odsetek powikłań stwierdzonych w analizowanym materiale jest zgodny z doniesieniami innych autorów oceniających wyniki operacyjnego leczenia zkn metodą endoskopową [30,31,32,33].

WNIOSEK

Wykazane istotne statystycznie korelacje pomiędzy wynikami CTS SSS – różnica i CTS FSS – różnica a wiekiem chorych oraz istotne statystycznie lepsze wyniki pooperacyjnych ankiet CTS FSS i CTS SSS u chorych z rozpoznany I stopieniem zaawansowania choroby zachęcają do wczesnego leczenia operacyjnego zkn metodą endoskopową.

PIŚMIENNICTWO

- Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC. Green's operative hand surgery. Wyd. IV. Philadelphia: Churchill Livingstone, 1999.
- MacDonald RI, Lichtman DM, Hanlon JJ, Wilson JN. Complications of surgical release for carpal tunnel syndrome. J Hand Surg 1978; 3: 70-76.
- Phalen GS. The carpal tunnel syndrome: seventeen year's experience in diagnosis and treatment of six hundred fifty four hands [Am] J Bone Joint Surg 1966; 48 (2): 211-228.
- Prick JJW, Blaauw G, Vredevelde JW, Oosterlo SJ. Results of carpal tunnel release. European Journal of Neurology 2003; 10: 733-736.
- Tanzer RC. The carpal tunnel syndrome. A clinical and anatomical study. J Bone Joint Surg [Am] 1959; 41 (4): 626-634.
- Wong KC, Hung LK, Ho PC, Wong JMW. Carpal tunnel release a prospective, randomized study of endoscopic versus limited open methods. J Bone Joint Surg 2003; 85 (6): 863-868.
- Osiak K. Zespół cieśni nadgarstka. Postępy Nauk Medycznych 1999; 12 (1/2): 74-79.
- Bednarski M, Żyluk A, Bruske J. Zespół kanału nadgarstka – przegląd piśmiennictwa. Pol Hand Surg 2000; 1 (27): 24-34.
- Katz JN, Simmons BP. Carpal tunnel syndrome. N Engl J Med 2002; 346 (23): 1807-1812.
- Koppel HP, Thompson WAT. Peripheral Entrapment Neuropathies. Williams and Wilkins. Baltimore. 1963.
- Milford L. The Hand. Wyd. II. The C. V. St. Louis (Missouri): Mosby Company, 1982.
- Mumenthaler M, Schaliack H. Uszkodzenia nerwów obwodowych. Wyd. VI. Warszawa: PZWL, 1998.
- Phalen GS. The birth of syndrome, or carpal tunnel revisited. J Hand Surg [Am] 1981; 6 (2): 109 – 110.
- Viera AJ. Management of carpal tunnel syndrome. Am Fam Physician 2003; 68 (2): 265-72.
- Trumble TE, Diao E, Abrams RA, Gilbert-Anderson M. M. Single – Portal endoscopic carpal tunnel release compared with open release. J Bone Joint Surg [Am] 2002; 84 (7): 1107-1115.
- Stasiak A, Eggert Th, Lenz P. Endoskopowe obarczenie cieśni kanału nadgarstka według Chow'a – przedstawienie techniki operacyjnej oraz wczesne wyniki kliniczne. Pol Hand Surg 1995; 1: 23-30.
- Seror P. Phalen's test in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. J Hand Surg [Br] 1987; 12: 364-365.
- Szabo RM, Steinberg DR. Nerve Entrapment syndrome in the wrist. J Am Acad Orthop Surg 1994; 2: 115-23.
- Szczucki R, Kuś H. Zespoły uciskowe nerwów obwodowych w obrębie nadgarstka. Chir Narz Ruchu Ortop Pol 1994; 59 (supl. 3): 380-383.
- Hausmanowa-Petrusiewicz I. Elektromiografia kliniczna. PZWL, Warszawa, 1986.
- Cruz Martinez A, Barrio M, Perez Conde MC, Gutierrez AM. Electrophysiological aspects of sensory conduction velocity in healthy adults. Conduction velocity from digit to palm, from palm to wrist, and across the elbow, as a function of age. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1978; 41 (12): 1092-1096.
- Kouyoumdjian JA. Carpal tunnel syndrome age, nerve conduction severity and duration of symptomatology. Arq Neuro-Psiquiatr 1999; 57 (2B): 346-353.
- Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltroy LH, Hohl GG, Fossel AH, Katz JN. A self – administrated questionnaire for the assessment of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg [Am] 1993; 75 (11): 1585 – 1592.
- Katz JN, Fossel KK, Simmons BP, Swartz RA, Fossel AH., Koris M. J.: Symptoms, Functional status, and neuromuscular impairment following carpal tunnel release. J Hand Surg [Am]. 1995; 20 (4): 549-555.
- Katz JN, Gelberman RH, Wright EA, Abrahamson SO, Lew RA. A preliminary Scoring system for Assessing the outcome of carpal tunnel release. J Hand Surg [Am] 1994; 19: 531-538.
- Ferdynand RD, MacLean JGB. Endoscopic versus open carpal tunnel release In bilateral carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg 2002; 84B: 375-379.
- Saw NLB, Jones S, Shepstone L, Meyer M, Chapman PG, Logan AM: Early outcome and cost – effectiveness of endoscopic versus open carpal tunnel release: a randomized prospective trial. J Hand Surg. 2003; 28B (5): 444-449.
- Rogelaure Y, Mariel J, Dano C, Fanello S, Penneau-Fontbonne D. Prevalence, incidence and risk factors of carpal tunnel syndrome in a large footwear factory. Int J Occup Med 2001; 14: 357-67.
- Porter P, Venkateswaran B, Stephenson H, Wray CC. The influence of age on outcome after operation for the carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg [Br] 2002; 84: 688-91.
- Agee JM, Peimer CA, Pyrek JD, Walsh WE. Endoscopic carpal tunnel release: a prospective study of complications and surgical experience. J Hand Surg [Am] 1995; 20 (2): 165-171.
- Chow JC. The Chow technique of endoscopic release of the carpal ligament for carpal tunnel syndrome: four years of clinical results. Arthroscopy 1993; 9 (3): 301-314.
- Chow JC, Hantes ME. Endoscopic carpal tunnel release: Thirteen years experience with the Chow technique. J Hand Surg [Am] 2002; 27 (6): 1011-1018.
- Viegas SF, Pollard A, Kaminski K. Carpal arch alteration and related clinical status after endoscopic carpal tunnel release [Am] J Hand Surg 1992; 17: 1012-1016.