

Magdalena Lewańska<sup>1</sup>Jolanta Walusiak-Skorupa<sup>2</sup>

## CZYNNIKI ETIOLOGICZNE ZESPOŁU CIEŚNI NADGARSTKA U OSÓB ZAWODOWO WYKONUJĄCYCH MONOTYPOWE RUCHY W NADGARSTKU

ETIOLOGICAL FACTORS OF CARPAL TUNNEL SYNDROME  
IN SUBJECTS OCCUPATIONALLY EXPOSED TO MONOTYPE WRIST MOVEMENTS

<sup>1</sup> Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera / Nofer Institute of Occupational Medicine, Łódź, Poland  
Klinika Chorób Zawodowych i Toksykologii, Przychodnia Chorób Zawodowych / Department of Occupational Diseases and Toxicology,  
Out-patient Clinic of Occupational Disease

<sup>2</sup> Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera / Nofer Institute of Occupational Medicine, Łódź, Poland  
Klinika Chorób Zawodowych i Toksykologii, Oddział Chorób Zawodowych / Department of Occupational Diseases and Toxicology,  
Division of Occupational Diseases

### STRESZCZENIE

**Wstęp:** Zespół cieśni nadgarstka (ZCN) jest najczęstszą neuropatią kończyn górnych i najczęstszą chorobą przeciążeniową układu mięśniowo-szkieletowego. Powstaje wskutek ekspozycji zawodowej na powtarzalne, monotypowe ruchy w stawach nadgarstka oraz konieczności użycia siły i narażenia na drgania mechaniczne. Celem pracy była ocena czynników etiologicznych zespołu cieśni nadgarstka u osób zawodowo wykonujących monotypowe ruchy w nadgarstku. **Materiał i metody:** Zbadano 300 chorych (261 kobiet, 39 mężczyzn) o średniej wieku 52 lata (odchylenie standardowe:  $\pm 6,93$ ) hospitalizowanych w Klinice Chorób Zawodowych i Toksykologii Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi z podejrzeniem etiologii zawodowej ZCN. **Wyniki:** Badanie ujawniło wysoki odsetek chorób i czynników ogólnoustrojowych uczestniczących w patogenezie ZCN (68,7% badanej populacji). Dominowała otyłość (32%), choroby gruczołu tarczowego (28,7%), hormonalna terapia zastępcza i/lub ovariectomia (16,3%) i cukrzyca (12%). U 111 pacjentów współistniało co najmniej kilka potencjalnych czynników etiologicznych powyższej neuropatii. Jedynie u 18 chorych (6%) analiza kliniczna i narażenia zawodowego pozwoliły na rozpoznanie choroby zawodowej – zespołu cieśni nadgarstka. Stwierdzono u nich długotrwałe ( $20,2 \pm 9,3$  roku) narażenie zawodowe na monotypowe, wymagające dużej siły ruchy w stawach nadgarstka. **Wnioski:** W badanej grupie dominowały pozazawodowe czynniki etiologiczne ZCN, a u 37% badanych było ich co najmniej kilka. Wśród pacjentów badanych z powodu podejrzenia zawodowej etiologii ZCN, a także u tych z rozpoznaniem zawodowo pochodnym ZCN, przeważały osoby zatrudnione w różnych sektorach przemysłu. Wyniki naszej pracy potwierdzają wieloczynnikową etiologię zespołu cieśni nadgarstka – tylko u 6% badanych miała ona uwarunkowania zawodowe. Med. Pr. 2014;65(2):261–270

**Słowa kluczowe:** zespół cieśni nadgarstka, etiologia zawodowa, pozazawodowe czynniki ryzyka, przemysł, wykonywane zawody

### ABSTRACT

**Background:** Carpal tunnel syndrome (CTS) is the most common neuropathy of upper limbs and a leading cause of upper extremity musculoskeletal disorders, in terms of work exposure, repetitive and forceful exertions of the hand and use of vibrating hand tools. The aim of the study was to evaluate etiological factors of carpal tunnel syndrome in subjects occupationally exposed to monotone movements in wrist. **Material and Methods:** We conducted the retrospective analysis of 300 patients (261 women, 39 men), mean age 52 years (standard deviation:  $\pm 6.93$ ) hospitalized with the suspicion of occupational CTS. **Results:** The study revealed high percentage (68.7%) of diseases and systemic factors involved in the pathogenesis of CTS in the analyzed population, especially obesity (32%), thyroid diseases (28.7%), hormone replacement therapy and/or oophorectomy (16.3%) and diabetes mellitus (12%). In 111 patients the coexistence of at least a couple of potential etiological factors of the neuropathy was recognized. Clinical analysis and occupational exposure allowed to diagnose occupational carpal tunnel syndrome in 18 (6%) patients only. The undeniable long-term ( $20.2 \pm 9.3$  years) occupational exposure to repetitive, forceful movements in the wrist was observed in this group. **Conclusion:** The results of our study indicated that non-occupational etiological factors of CTS predominated and in 37% of patients at least several factors were found. The analysis showed the high prevalence of CTS in workers employed in various sectors of industry, including so called “blue collar” workers. Our study confirmed the multifactorial etiology of carpal tunnel syndrome, however, occupational agents contributed to only 6% of cases. Med Pr 2014;65(2):261–270

**Key words:** carpal tunnel syndrome, occupational origin, non-occupational risk factors, industry, occupations

Autorka do korespondencji / Corresponding author: Magdalena Lewańska, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera,  
Klinika Chorób Zawodowych i Toksykologii, Przychodnia Chorób Zawodowych, ul. św. Teresy 8, 90-950 Łódź,  
e-mail: mlewska@interia.pl  
Nadesłano: 14 listopada 2013, zatwierdzono: 20 marca 2014

## WSTĘP

Zespół cieśni nadgarstka (ZCN) jest najczęstszą neuropatią dotyczącą kończyn górnych, której skumulowane w ciągu całego życia ryzyko wystąpienia szacowane jest na 10% (1). Powstaje ona w wyniku uszkodzenia nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka w przebiegu wzmożonego w nim ciśnienia. Na typowy obraz kliniczny schorzenia składają się nocne parestezje, ból ręki i palców w obszarze zaopatrywanym przez włókna nerwu pośrodkowego, wybudzające chorego ze snu, niejednokrotnie z towarzyszącym promieniowaniem dolegliwości do przedramienia, ramienia, a nawet barku. Z czasem pojawiają się zaburzenia czucia najczęściej na I, II, III palcu i (rzadziej) połowie promieniowej palca IV, a następnie deficyty ruchowe (zaburzenia chwytności, zanik mięśni kłębu kciuka, niesprawność ręki).

Powyższa mononeuropatia klasyfikowana jest jako najczęstsza choroba przeciążeniowa układu mięśniowo-szkieletowego, która powstaje wskutek ekspozycji zawodowej związanej z powtarzalnością, monotypowością ruchów, koniecznością użycia siły i narażeniem na drgania mechaniczne (2). Pociąga ona za sobą poważne konsekwencje socjoekonomiczne. Feuerstein i wsp. (3) ustalili, że 57% wszystkich kosztów związanych z zawodowymi chorobami kończyn górnych jest generowane przez pacjentów cierpiących na zespół cieśni nadgarstka. Ekspozycja zawodowa na stanowisku pracy – w odróżnieniu od niemodyfikowalnych lub jedynie częściowo modyfikowalnych czynników etiologicznych zespołu cieśni nadgarstka – może podlegać skutecznej regulacji poprzez zmniejszenie i eliminowanie ryzyka powstania ww. neuropatii. Z tego powodu tak istotna jest świadomość pacjenta i lekarza sprawującego opiekę profilaktyczną nad pracownikiem o skali ryzyka powyższego schorzenia. Związane jest ono nie tylko z wykonywaniem danego zawodu, ale przede wszystkim ze specyfiką zajmowanego stanowiska pracy. Na to ryzyko składają się także choroby i zaburzenia ogólnoustrojowe, które potencjalnie mogą uczestniczyć w patogenezie ZCN.

Celem niniejszej pracy była ocena znaczenia ekspozycji zawodowej i udziału innych czynników etiologicznych w rozwoju ZCN w populacji pacjentów zawodowo wykonujących monotypowe ruchy w nadgarstku.

## MATERIAŁ I METODY

Badanie przeprowadzono na podstawie analizy dokumentacji medycznej 300 pacjentów hospitalizowanych w latach 2010–2013 w Klinice Chorób Zawo-

dowych i Toksykologii Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi z podejrzeniem etiologii zawodowej zespołu cieśni nadgarstka. Wszyscy pacjenci zostali zbadani przez lekarzy specjalistów medycyny pracy i neurologii. Następnie u wszystkich chorych, niezależnie od wcześniej przeprowadzonej diagnostyki, wykonano badanie przewodnictwa nerwowo-mięśniowego (elektroencefalografia – ENEG) przy użyciu aparatu Medtronic Keypoint®Net we włóknach prawego i lewego nerwu pośrodkowego oraz nerwu łokciowego.

Oceniano standardowe parametry ENEG we włóknach czuciowych i ruchowych badanych nerwów (w odniesieniu do wcześniej ustalonych dla pracowni wartości referencyjnych). Zgodnie z zalecanym algorytmem postępowania elektrodiagnostycznego (4) w zależności od wyników badania technikami standardowymi wykonywano także dodatkowe, bardziej czułe testy do oceny przewodnictwa we włóknach czuciowych i ruchowych badanych nerwów (5,6).

U wszystkich pacjentów wykonano pomiar masy i wysokości ciała, a następnie obliczono wskaźnik masy ciała (body mass index – BMI) oraz zlecono podstawowe badania laboratoryjne krwi (OB, morfologia, elektrolity, badania biochemiczne krwi), badanie obciążenia glukozą, poziomu hormonu tyreotropowego przysadki (TSH), czynnika reumatoidalnego, poziomu kwasu moczowego, odczynu antystreptolizynowego (ASO) i badania radiologiczne stawów nadgarstka. W zależności od wskazań lekarskich diagnostykę rozszerzano o testy immunologiczne, serologiczne i inne swoiste badania laboratoryjne. Przebyte leczenie operacyjne rozpoznanego ambulatoryjnie zespołu cieśni nadgarstka nie wykluczało z badania.

Przeprowadzono także analizę dokumentacji medycznej przesłanej przez wojewódzkie ośrodki medycyny pracy, w których prowadzono wstępne postępowanie diagnostyczno-orzecznicze.

Podobnie jak w kanonie orzecznictwa zawodowego w niniejszej pracy dokonano selekcji i kwalifikacji tych stanowisk pracy, które wiązały się z koniecznością wykonywania nie tylko monotypowych ruchów w nadgarstku we wszystkich płaszczyznach, ale także monotypowych ruchów chwytania narzędzi pracy (w tym palcami – tzw. chwyt pęsetowy) i ruchów wymagających używania dużej siły nacisku na narzędzia pracy. Ocena narażenia zawodowego dokonana przez lekarza medycyny pracy dotyczyła tego stanowiska lub stanowisk pracy, które pacjenci w badaniu podmiotowym wskazywali jako mające związek przyczynowo-skutkowy z powstałą neuropatią. Przy tym decydujące znaczenie w procesie orzekania

o rozpoznaniu lub wykluczeniu etiologii zawodowej ZCN miała analiza narażenia zawodowego w oparciu o charakterystykę stanowiska/stanowisk pracy – przygotowaną przez pracowników inspekcji sanitarnej, lekarza sprawującego opiekę profilaktyczną nad pracownikiem lub pracodawcę – oraz uprzednie wykluczenie innych potencjalnych czynników ryzyka rozwoju tej mononeuropatii.

Z analizy wyłączono pacjentów, u których stwierdzono (przed hospitalizacją w Klinice Chorób Zawodowych IMP lub w jej trakcie) współistnienie zespołu cieśni nadgarstka i polineuropatii lub innych neuropatii nerwów obwodowych.

## WYNIKI

Badaniu poddano 300 pacjentów (261 kobiet, 39 mężczyzn). Średnia wieku badanej populacji wynosiła 52 lata zarówno dla kobiet, jak i mężczyzn ( $p = 1,0$ ). Staż

pracy badanych osób na stanowiskach będących przedmiotem analizy do czasu rozpoznania zespołu cieśni nadgarstka wynosił średnio 20 lat. Staż pracy kobiet był statystycznie znamienne krótszy niż mężczyzn ( $p = 0,0002$ ). Pełną charakterystykę badanej populacji przedstawiono w tabeli 1.

Najliczniej wśród badanych reprezentowani byli pracownicy administracyjni ( $N = 109$ ) i osoby zatrudnione w przetwórstwie przemysłowym ( $N = 107$ ), w większości robotnicy przemysłowi i rzemieślnicy. Analiza zatrudnienia przeprowadzona z wykorzystaniem Polskiej Klasyfikacji Zawodów i Specjalności (7) wykazała jednak, że to pracownicy przemysłu (93 robotników przemysłowych/rzemieślników, 19 operatorów, monterów maszyn i urządzeń) stanowili najliczniejszą grupę.

Strukturę zatrudnienia badanej populacji przedstawiono w tabeli 2 i 3.

**Tabela 1.** Charakterystyka badanej grupy

**Table 1.** Characteristics of the study population

Parametr Parameter	Grupa badana Study group ( $N = 300$ )
Badani / Respondents [n (%)]	
kobiety / women	261 (87)
mężczyźni / men	39 (13)
Wiek [w latach] ( $M \pm SD$ ) / Age [years] ( $M \pm SD$ )	52,00 $\pm$ 6,93
kobiety / women	52,00 $\pm$ 6,67
mężczyźni / men	52,00 $\pm$ 8,50
Staż pracy w narażeniu na monotypowość ruchów w nadgarstku [w latach] ( $M \pm SD$ ) / Duration of the occupational exposure to repetitive movements in the wrist [years] ( $M \pm SD$ )	20,00 $\pm$ 9,80
kobiety / women	19,10 $\pm$ 9,44
mężczyźni / men	25,30 $\pm$ 10,80

M – średnia / mean, SD – odchylenie standardowe / standard deviation.

**Tabela 2.** Struktura zatrudnienia w badanej grupie według Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) i płci

**Table 2.** Occupations of the study population by the Statistical Classification of Economic Activities in the European Community (NACE) sections by gender

Sekcja PKD NACE section	Ogółem Total ( $N = 300$ ) [n]	Kobiety Women ( $N = 261$ ) [n]	Mężczyźni Men ( $N = 39$ ) [n]
Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo / Agriculture, hunting, forestry and fishing	12	11	1
Górnictwo i wydobywanie / Mining and quarrying	1	1	0
Przetwórstwo przemysłowe / Manufacturing	107	81	26
Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych / Electricity, gas, steam and air conditioning supply	1	0	1

**Tabela 2.** Struktura zatrudnienia w badanej grupie według Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) i płci – cd.  
**Table 2.** Occupations of the study population by the Statistical Classification of Economic Activities in the European Community (NACE) sections by gender – cont.

Sekcja PKD NACE section	Ogółem Total (N = 300) [n]	Kobiety Women (N = 261) [n]	Mężczyźni Men (N = 39) [n]
Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją / Water supply; sewerage, waste management and remediation activities	0	0	0
Budownictwo / Construction	2	1	1
Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle / Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles, including motorcycles	7	6	1
Transport i gospodarka magazynowa / Transportation and storage	3	1	2
Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi / Accommodation and catering	7	7	0
Informacja i komunikacja / Information and communication	3	2	1
Działalność finansowa i ubezpieczeniowa / Financial and insurance activities	1	1	0
Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości / Real estate activities	0	0	0
Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna / Professional, scientific and technical activities	3	3	0
Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca / Administrative and support service activities	109	106	3
Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne / Public administration and national defence; compulsory social security	0	0	0
Edukacja / Education	2	2	0
Opieka zdrowotna i pomoc społeczna / Human health and social work activities	28	26	2
Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją / Arts, entertainment and recreation	2	2	0
Pozostała działalność usługowa / Other service activities	12	11	1

**Tabela 3.** Struktura zatrudnienia w badanej grupie według Polskiej Klasyfikacji Zawodów i Specjalności (PKZiS) i płci (7)  
**Table 3.** Occupations of the study population by the Polish Classification of Occupations and Specialties (PKZiS) by gender (7)

Sekcja PKZiS PKZiS section	Ogółem Total (N = 300) [n]	Kobiety Women (N = 261) [n]	Mężczyźni Men (N = 39) [n]
Siły zbrojne / The armed forces	0	0	0
Przedstawiciele władz publicznych, wyżsi urzędnicy i kierownicy / Public authority representatives, senior officials and managers	0	0	0
Specjaliści / Specialists	21	19	2
Technicy i inny średni personel / Technicians and associate professionals	18	18	0
Pracownicy biurowi / Office workers	105	101	4
Pracownicy usług i sprzedawcy / Service and sales workers	16	15	1
Rolnicy, ogrodnicy, leśnicy i rybacy / Farmers, gardeners, foresters and fishermen	9	8	1
Robotnicy przemysłowi i rzemieślnicy / Craft and related trades workers	93	72	21
Operatorzy i monterzy maszyn i urządzeń / Operators and assemblers of machines and equipment	19	10	9
Pracownicy przy pracach prostych / Unskilled workers	19	18	1

U 206 pacjentów z 300 biorących udział w niniejszym badaniu współistniały choroby i czynniki ogólnoustrojowe o stwierdzonym wpływie na powstanie zespołu cieśni nadgarstka. Dominowały: otyłość, choroby tarczycy, hormonalna terapia zastępcza i/lub przebyta owariektomia oraz cukrzyca. U 111 pacjentów stwierdzono współistnienie co najmniej kilku potencjalnych czynników etiologicznych ZCN. W tabeli 4. zestawiono odsetek pacjentów z rozpoznanymi w przeszłości lub w trakcie hospitalizacji w Klinice Chorób Zawodowych i Toksykologii IMP chorobami mającymi istotny udział w patogenezie ZCN.

U 94 pacjentów nie stwierdzono udziału w powstaniu powyższej neuropatii czynników etiologicznych wymienionych w tabeli 4. Mimo że cała populacja badanych chorych wykonywała prace o cechach monotypowości ręcznie, to wnikliwa analiza narażenia zawodowego i analiza kliniczna wykluczyły wpływ ekspozycji zawodowej na rozwój przedmiotowego schorzenia u 76 chorych, u których rozpoznano idiopatyczny ZCN.

Jedynie u 18 pacjentów, w tym 15 kobiet i 3 mężczyzn, rozpoznano zawodowo pochodny zespół cieśni nadgarstka. Średnia wieku w tej grupie chorych wynosiła 42 lata, w tym kobiety – 47 lat i mężczyźni – 43 lata

**Tabela 4.** Pacjenci ze współistniejącymi pozazawodowymi czynnikami etiologicznymi zespołu cieśni nadgarstka (ZCN)  
**Table 4.** Patients with non-occupational etiologic factors of carpal tunnel syndrome (CTS)

Pozazawodowy czynnik etiologiczny ZCN Non-occupational etiologic factor of CTS	Grupa badana Study group (N = 206) [n (%)]
Otyłość / Obesity	96 (46,6)
Choroby gruczołu tarczowego, endokrynopatie / Thyroid diseases, endocrinopathy	82 (39,8)
Hormonalna terapia zastępcza i/lub owariektomia / Hormonal therapy and/or oophorectomy	49 (23,79)
Reumatyczne zapalenie stawów, choroby układowe / Rheumatoid arthritis, systemic diseases	19 (9,22)
Cukrzyca / Diabetes	36 (17,47)
Uraz ręki/nadgarstka, zmiany lokalne w kanale nadgarstka, zapalenie stawów nadgarstka / Hand/wrist trauma / local changes in carpal tunnel/carpometacarpal (CMC) arthritis	11 (5,34)
Dna moczanowa / Gout	5 (2,43)
Niespecyficzne zapalenie pochewek ścięgnistych / Nonspecific tendovaginitis	8 (3,88)
Kilka współistniejących czynników etiologicznych ZCN / Multiple conditions associated	111 (53,88)

**Tabela 5.** Charakterystyka pacjentów z zespołem cieśni nadgarstka o etiologii zawodowej  
**Table 5.** Characteristics of patients with occupational carpal tunnel syndrome

Parametr Parameter	Grupa badana Study group (N = 18)
Badani / Respondents [n (%)]	
kobiety / women	15 (83,3)
mężczyźni / men	3 (16,7)
Wiek [w latach] (M±SD) / Age [years] (M±SD)	42,0±7,0
kobiety / women	47,0±7,0
mężczyźni / men	43,0±5,9
Staż pracy w narażeniu na monotypowość ruchów w nadgarstku [w latach] (M±SD) / Duration of the occupational exposure to repetitive movements in the wrist [years] (M±SD)	20,2±9,3
kobiety / women	20,4±10,8
mężczyźni / men	19,0±8,9

Skróty jak w tabeli 1 / Abbreviations as in Table 1.



( $p = 0,3711$ ). Staż pracy w istotnym narażeniu na monotypowość wykonywanych czynności zawodowych do czasu rozpoznania zespołu cieśni nadgarstka/nadgarstków wynosił średnio 20,2 roku, w tym kobiet – 20,4 roku, mężczyzn – 19 lat ( $p = 0,8369$ ). Charakterystykę populacji z rozpoznaną chorobą zawodową – zespołem cieśni nadgarstka – przedstawiono w tabeli 5.

W grupie pacjentów z ZCN pochodzenia zawodowego poza monotypowością ruchów w stawach nadgarstka lub nadgarstków – czyli ruchami zginania i prostowania, odchylenia łokciowego i promieniowego, ruchami obrotowymi (z nawracaniem i odwracaniem przedramienia) w nadgarstku, ruchami chwytania palcami i/lub silnego ściskania całą ręką narzędzi pracy lub przedmiotu poddawanego obróbce – uwzględniono w analizie przede wszystkim wysoką powtarzalność w jednostce czasu (na godzinę, na zmianę roboczą) oraz długotrwałość tak istotnego narażenia.

U jednego z monterów o uznaniu etiologii zawodowej zespołu cieśni nadgarstka zdecydowały więc nie tylko wieloletnia monotypowość zginania, prostowania i obrotowych ruchów nadgarstka, ale ich cykliczność oraz konieczność zaangażowania dużej siły zginaczy rąk i palców podczas zaciskania cęgami 50 modułów kabli elektrycznych podczas 1 godz. (tj. średnio 350–400 na zmianę roboczą) w rytmie technologicznym (zależnym od przesuwu taśmy transportowej). Podobnie u zdobnika szkła kryształowego zawodowo pochodne uszkodzenie nerwu pośrodkowego na poziomie nadgarstka rozpoznano nie tylko ze względu na monotypowe ruchy nadgarstka we wszystkich możliwych płaszczyznach. Przede wszystkim wynikało to z ich wielokrotnej powtarzalności (100–200 sztuk szkła / 7 godz.) i dodatkowo przymusu silnego dociskania ciężkiego wyrobu szklanego (maks. do kilkunastu kilogramów) do tarcz diamentowych podczas zmiany roboczej, z jednoczesną ekspozycją na drgania mechaniczne (2). Ponadto praca odbywała się w systemie akordowym.

W innych przypadkach o rozpoznaniu choroby zawodowej zdecydowało wielokrotne wykonywanie cyklicznych, monotypowych ruchów w nadgarstku jako izolowany rodzaj długotrwałego narażenia zawodowego (np. 4500–6000 ruchów podczas składania wiązek elektrycznych przez składacza-montera, 13 000–18 000 monotypowych ruchów rąk podczas 8-godzinnej zmiany roboczej pakowacza, akordowe krojenie 250–300 kg w ciągu 6 godz. masy krówkowej, pakowanie 3000 cukierków w ciągu 8 godz. przez cukiernika).

W przypadku 1 stomatologa istotną rolę w postępowaniu orzeczniczym i klasyfikacji w ramach niniejszej analizy odegrała zarówno wieloletnia cykliczność monotypowych ruchów, jak i towarzysząca jej konieczność długotrwałego silnego chwytania i dużego nacisku na narzędzia pracy, a także długotrwała pozycja przymusowa rąk.

Obustronny ZCN stwierdzono u 12, a jednostronny – u 6 pacjentów i w każdym przypadku dotyczył on ręki dominującej (u 1 osoby – lewej, u 5 osób – prawej). W grupie pacjentów z rozpoznaną chorobą zawodową 1 osoba była leczona zachowawczo, a 17 przebyło zabieg operacyjnego odbarczenia nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka (7 osób – obustronnie, 10 – jednostronnie).

Mimo leczenia operacyjnego – przeprowadzonego średnio po 3,88 roku (SD:  $\pm 3,04$ ) od wystąpienia pierwszych objawów neuropatii – u 13 pacjentów w wykonanym w trakcie hospitalizacji badaniu przewodnictwa nerwowo-mięśniowego (ENeG) stwierdzono zmiany, które były minimalne u 5 chorych obustronnie i 3 osób jednostronnie, a łagodne – u 1 osoby obustronnie i 2 osób jednostronnie. Oceny dokonano z użyciem neurofizjologicznej skali zaawansowania, opracowanej przez Padua i wsp. (8,9). U jednej z badanych osób stwierdzono uszkodzenie umiarkowane jednostronne, a u innej osoby zmiany były obustronne ciężkie. Prawidłowy zapis zarejestrowano u 5 pacjentów obustronnie i 6 pacjentów jednostronnie.

**Tabela 6.** Struktura zatrudnienia pacjentów z zespołem cieśni nadgarstka (ZCN) o etiologii zawodowej według sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) i płci

**Table 6.** Occupations of patients with occupational carpal tunnel syndrome (CTS) by the Statistical Classification of Economic Activities in the European Community (NACE) sections by gender

Sekcja PKD NACE section	Ogółem Total (N = 18) [n]	Kobiety Women (N = 15) [n]	Mężczyźni Men (N = 3) [n]
Przetwórstwo przemysłowe / Manufacturing	15	12	3
Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi / Accommodation and catering	1	1	0
Opieka zdrowotna i pomoc społeczna / Human health and social work activities	2	2	0

**Tabela 7.** Struktura zatrudnienia pacjentów z zespołem cieśni nadgarstka (ZCN) o etiologii zawodowej wg Polskiej Klasyfikacji Zawodów i Specjalności (PKZS) i płci (7)  
**Table 7.** Occupations of patients with occupational carpal tunnel syndrome (CTS) by the Polish Classification of Occupations and Specialties (PCOS) by gender (7)

Sekcja PKD NACE section	Ogółem Total (N = 18) [n]	Kobiety Women (N = 15) [n]	Mężczyźni Men (N = 3) [n]
Specjaliści / Specialists	1	1	0
Technicy i inny średni personel / Technicians and associate professionals	1	1	0
Robotnicy przemysłowi i rzemieślnicy / Craft and related trades workers	12	10	2
Operatorzy i monterzy maszyn i urządzeń / Operators and assemblers of machines and equipment	4	3	1

Wśród ww. pacjentów z rozpoznaną chorobą zawodową 7 badanych kontynuowało pracę zawodową, a 11 osób przestało pracować średnio 16,4 miesiące (SD:  $\pm 7,1$ ) przed odbytą hospitalizacją.

Strukturę zatrudnienia pacjentów z ZCN o etiologii zawodowej według sekcji Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) i płci przedstawiono w tabeli 6., a strukturę ich zatrudnienia według Polskiej Klasyfikacji Zawodów i Specjalności (PKZiS) (7) i płci – w tabeli 7.

## OMÓWIENIE

Pierwszego opisu neuropatii, którą dzisiaj nazywamy zespołem cieśni nadgarstka, dokonał Paget w 1863 r. Pierwsze doniesienia o jej zawodowych uwarunkowaniach pojawiły się w literaturze medycznej na początku XX w., jednak znaczący wkład w rozwój wiedzy o ZCN wnieśli dopiero badania Phalena w latach 60–70. ubiegłego wieku (10,11). Mimo dyskutowanej wcześniej etiologii zawodowej ZCN ww. chirurg należał do grupy przeciwników tej koncepcji, ponieważ nie stwierdził związku między wykonywaną pracą a ZCN. Twierdził, że zawodowy czynnik rzadko wyzwała rozwój ZCN, choć jednocześnie odnotował, iż silne ruchy ściskania ręki mogą nasilać jego objawy kliniczne. Na uwagę zasługuje to, że Phalen badał w większości kobiety w wieku średnim, niepracujące zawodowo poza domem.

Kolejne lata, zwłaszcza 80–90. ubiegłego wieku, przyniosły szczególne zainteresowanie zawodową etiologią neuropatii nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka. Wynikało ono ze znacznego wzrostu przypadków ZCN zgłaszanych jako następstwo zawodowych przeciążeń nadgarstków w miejscu pracy (12). W latach 90. zaostrożono wymogi dotyczące metodyki

badania, oceny narażenia zawodowego, a zwłaszcza diagnostyki ZCN w oparciu nie o samoocenę pacjenta i badanie kwestionariuszowe, ale o badanie kliniczne i badanie przewodnictwa nerwowo-mięśniowego. Mimo tego zaostrożenia wymogów nadal występowały przeciwstawne doniesienia o zależności między wykonywaną pracą a ZCN (13,14), dzielące badaczy na zwolenników i przeciwników teorii zawodowej etiologii tej neuropatii.

Dotychczas najlepiej udokumentowany pozytywny związek przyczynowo-skutkowy z rozwojem ZCN dotyczy pracy charakteryzującej się monotypowością ruchów w stawach nadgarstka, pracy wymagającej użycia dużej siły oraz pracy w narażeniu na drgania mechaniczne emitowane przez narzędzia pracy (15). Niewystarczająco jednoznaczne są natomiast dane dotyczące ekspozycji zawodowej na ekstremalną (w maksymalnym zgięciu łokciowym, promieniowym, dłoniowym czy grzbietowym nadgarstka, czyli maksimum fizjologicznego zakresu ruchów w stawie) przymusową pozycję nadgarstków (15). Wśród zawodów predysponujących do powstania ZCN zgodnie wymieniani są montażyści, pracownicy przetwórstwa spożywczego i przetwórstwa mięsa (16,17).

Roquelaure i wsp. (18) stwierdzili znamienne wyższe ryzyko ZCN w zawodach określanych w socjologii amerykańskiej jako „niebieskie kołnierzyki”. Ryzyko to u mężczyzn dotyczyło prawie wszystkich kategorii zatrudnienia – robotników niewykwalifikowanych, przyuczonych robotników przemysłowych, operatorów oraz wykwalifikowanych rzemieślników – hydraulików, murarzy i ogrodników. W przypadku kobiet porównywalnie wysokie ryzyko dotyczyło robotników, zwłaszcza w sektorze rolnictwa, przetwórstwa i budownictwa.

W niniejszym badaniu pracownicy przetwórstwa przemysłowego (według klasyfikacji zawodów i specjalności) stanowili 35,66% (93 robotników przemysłowych)

wych / rzemieślników, 19 operatorów, monterów maszyn i urządzeń) i byli pierwszą pod względem liczebności grupą pacjentów cierpiących na ZCN w analizowanej populacji.

Na uwagę zasługuje to, że 88,88% chorych z rozpoznaniem zawodowo pochodnym ZCN zatrudnionych było w przetwórstwie przemysłowym, w tym 12 było robotnikami przemysłowymi lub rzemieślnikami, 2 monterami i 2 operatorami maszyn. Mimo małej liczebności grupy z rozpoznaną chorobą zawodową wyniki niniejszego badania korelują z dotychczasowymi doniesieniami (18) dotyczącymi zawodów, których wykonywanie związane jest z ryzykiem rozwoju ZCN. Pozostali badani to technik-fizjoterapeuta i specjalista stomatologii, czyli osoby reprezentujące zawody również wymieniane wśród eksponowanych na ryzyko powstania neuropatii nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka (19–21).

Do najlepiej udokumentowanych zawodowych czynników sprawczych zespołu cieśni nadgarstka (2) należy także stwierdzony ww. grupie rodzaj narażenia zawodowego na długotrwałe, powtarzane monotypowe ruchy nadgarstka w różnych płaszczyznach i/lub monotypowe ruchy chwytania, zaciskania rąk na narzędziach pracy lub obrabianych przedmiotach z użyciem dużej siły i długotrwałą przymusową pozycją kończyn górnych w stawach nadgarstka, oraz w niektórych przypadkach dodatkowo narażenie na drgania mechaniczne (wibrację miejscową).

W analizowanej 300-osobowej populacji 35% (105 osób) stanowili pracownicy biurowi (referenci, sekretarki, księgowi, protokolanci, maszynistki, statystycy, osoby wprowadzające dane do systemów komputerowych, rejestratorki). Mimo manualnego charakteru pracy i w niektórych przypadkach potencjalnego ryzyka narażenia na monotypię ruchów w stawach nadgarstka ta grupa zawodowa znajduje się w grupie umiarkowanego ryzyka (22). Co prawda Franklin i wsp. (23) zapadalność roczną na ZCN w tej grupie zawodowej oszacowali na 0,8/1000 osób, ale kontrastuje to z wyższą zapadalnością w populacji ogólnej – 1–3,46/1000 (24–26). Z kolei Roquelaure i wsp. (18) stwierdzili kilka przypadków ZCN w zawodach urzędniczych, ale tylko 3 subgrupy (tzw. pracowników biurowych / urzędników niższego szczebla, tj. kasjerów, operatorów przetwarzania danych) zaliczyli do grupy wysokiego ryzyka. Godne uwagi jest, że autorzy pracy nie wykluczyli z analizy pacjentów z pozazawodowymi czynnikami etiologicznymi ZCN, wśród których otyłość, cukrzyca i choroby tarczycy dotyczyły 30% kobiet i 20% mężczyzn.

W grupie chorych z niniejszego badania, których średnia wieku wynosiła 52 lata, więcej było kobiet (87%). Przeważały (68,7% pacjentów) pozazawodowe czynniki etiologiczne ZCN (głównie otyłość, choroby tarczycy, reumatoidalne zapalenie stawów, cukrzyca, przebyta owariektomia i/lub hormonalna terapia zastępcza). U 53,88% pacjentów występowały 2 czynniki ryzyka lub więcej.

Podwyższony BMI jest potwierdzonym niezależnym czynnikiem ryzyka ZCN, a wzrost jego wartości o 1 punkt powyżej przyjętej normy zwiększa zagrożenie rozwoju tej neuropatii o 8% (27). Niedoczynność tarczycy zwiększa ryzyko konieczności leczenia operacyjnego ZCN o 70% (28), a chorobowość jej dotycząca u pacjentów z neuropatią nerwu pośrodkowego na poziomie nadgarstka oszacowano na 10,3%, wskazując jednocześnie na wyższą wartość niedoczynności tarczycy niż w populacji ogólnej (29). Z kolei w odniesieniu do cukrzycy i reumatoidalnego zapalenia stawów uznano, że zwiększają one prawdopodobieństwo powstania neuropatii nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka 2,5–3,5-krotnie (30).

Także owariektomia, hormonalna terapia zastępcza i menopauza wymieniane są jako czynniki sprzyjające powstaniu zespołu cieśni nadgarstka (30,31). Stwierdzono, że ryzyko konieczności chirurgicznego odbarczenia nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka wzrasta o 80% u pacjentek stosujących hormonalną terapię zastępczą (29).

Wyniki dotychczasowych prac badawczych dobitnie wskazują, że płeć żeńska, otyłość i wiek średni (32), podobnie jak narażenie zawodowe, są niezależnymi czynnikami ryzyka uszkodzenia nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka.

Reasumując, wyniki niniejszej analizy zgodne są z twierdzeniem o wieloczynnikowej etiologii zespołu cieśni nadgarstka, a także często obserwowanym znamiennej wyższym odsetkiem jego występowania u zatrudnionych w przemyśle. Otwarte pozostaje pytanie, na ile współistniejące choroby czy zaburzenia ogólnoustrojowe zwiększają prawdopodobieństwo powstania ZCN u pracujących w zawodach o wysokim stopniu ryzyka rozwoju tej neuropatii. Należy zwrócić uwagę, że otyłość, cukrzyca, reumatoidalne zapalenie stawów, niedoczynność tarczycy i inne czynniki mogące prowadzić do uszkodzenia nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka nie są jednoznaczne z rozwojem ZCN.

Także nie wszyscy wykonujący ruchy monotypowe, obsługujący narzędzia wibrujące na stanowisku pracy doświadczają najczęstszej w populacji mononeuropatii kończyn górnych. Co więcej, nie wszyscy pracownicy eksponowani zawodowo na czynniki szkodliwe, ze



współistniejącymi chorobami zwiększającymi ryzyko uszkodzenia nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka, mają objawy kliniczne ZCN. Prawdopodobnie w patomechanizm omawianego schorzenia zaangażowane są inne swoiste osobniczo czynniki, które wymagają dalszych badań prospektywnych. Powinna w nich zostać porównana zapadalność na ZCN w grupach wysokiego i niskiego ryzyka powyższej neuropatii, w odniesieniu także do narażenia zawodowego lub braku takiej ekspozycji. Wyjaśnienie przyczyn zróżnicowanego występowania ZCN zachęca do badań dotyczących nie tylko anatomii struktur nadgarstka, ale także zmian zachodzących na poziomie molekularnym.

## WNIOSKI

Wyniki badania potwierdzają wieloczynnikową etiologię zespołu cieśni nadgarstka, z niewielkim – bo tylko u 6% badanych – ale niezaprzeczalnym udziałem długotrwałej pracy zawodowej wymagającej wielokrotnych monotypowych ruchów w nadgarstku, niejednokrotnie z zaangażowaniem dużej siły zginaczy ręki i palców i/lub ekspozycją na drgania mechaniczne.

## PIŚMIENNICTWO

1. Nathan P.A., Meadows K.D., Doyle L.S.: Relationship of age and sex to sensory conduction of the median nerve at the carpal tunnel and association of slowed conduction with symptoms. *Muscle Nerve* 1988;11(11):1149–1153, <http://dx.doi.org/10.1002/mus.880111107>
2. Bernard B.P. [red.]: *Musculoskeletal disorders and workplace factors: A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity and low back*. Publication No 97-141: Chapter 5 ab. US Department of Health and Human Services, Cincinnati 1997
3. Feuerstein M., Miller V.L., Burrell L.M., Berger R.: Occupational upper extremity disorders in the federal workforce: prevalence, health care expenditures, and patterns of work disability. *J. Occup. Environ. Med.* 1998;40:546–555, <http://dx.doi.org/10.1097/00043764-199806000-00007>
4. Jablecki C.K., Andary M.T., Floeter M.K., Miller R.G., Quartly C.A., Vennix M.J. i wsp.: Practice parameter: electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome. Report of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Neurology and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. *Neurology* 2002;58(11):1589–1592, <http://dx.doi.org/10.1212/WNL.58.11.1589>
5. Uncini A., Di Muzio A., Awad J., Manente G., Tafuro M., Gambi D.: Sensitivity of three median-to-ulnar comparative tests in diagnosis of mild carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1993;16(12):1366–1373, <http://dx.doi.org/10.1002/mus.880161215>
6. Preston D.C., Logigian E.L.: Lumbrical and interossei recording in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1992;15(11):1253–1257, <http://dx.doi.org/10.1002/mus.880151106>
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania. DzU z 2010 r. nr 82, poz. 537 oraz z 2012 r. poz. 1268
8. Padua L., LoMonaco M., Gregori B.: Neurophysiological classification and sensitivity in 500 carpal tunnel syndrome hands. *Acta Neurol. Scand.* 1997;96(4):211–217, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0404.1997.tb00271.x>
9. Padua L., LoMonaco M., Padua R.: Neurophysiological classification of carpal tunnel syndrome: assessment of 600 symptomatic hands. *Ital. J. Neurol. Sci.* 1997;18(3):145–150, <http://dx.doi.org/10.1007/BF02048482>
10. Phalen G.S.: The carpal-tunnel syndrome. Clinical evaluation of 598 hands. *Clin. Orthop.* 1972;83:29–40, <http://dx.doi.org/10.1097/00003086-197203000-00007>
11. Phalen G.S.: The carpal-tunnel syndrome. Seventeen years' experience in diagnosis and treatment of six hundred fifty-four hands. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1966;48(2):211–228
12. Leigh J.P., Miller T.R.: Occupational illnesses within two national data sets. *Int. J. Occup. Environ. Health.* 1998;4(2):99–113, <http://dx.doi.org/10.1179/oe.1998.4.2.99>
13. Hagberg M., Morgenstern H., Kelsh M.: Impact of occupations and job tasks on the prevalence of carpal tunnel syndrome. *Scand. J. Work Environ. Health* 1992;18(6):337–345
14. Vender M.I., Kasdan M.L., Truppa K.L.: Upper extremity disorders: A literature review to determine work relatedness. *J. Hand Surg. (Am.)* 1995;20(4):534–541
15. *Musculoskeletal disorders (MSDs) and workplace factors: A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back*. DHHS (NIOSH) Publication no. 97-141 [cytowany 13 listopada 2013]. US Department of Health and Human Services, National Institute for Occupational Safety and Health, Washington (DC) 1997. Adres: <http://www.cdc.gov/niosh/ergosci1.html>
16. Palmer K.T., Harris E.C., Coggon D.: Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: A systematic lite-

- ature review. *Occup. Med. (Lond)*. 2007;57(1):57–66, <http://dx.doi.org/10.1093/occmed/kql125>
17. van Rijn R.M., Huisstede B.M., Koes B.W., Burdorf A.: Associations between work-related factors and the carpal tunnel syndrome: A systematic review. *Scand. J. Work Environ. Health* 2009;35(1):19–36, <http://dx.doi.org/10.5271/sjweh.1306>
  18. Roquelaure Y., Ha C., Nicolas G., Pélier-Cady M.C., Mariot C., Descatha A. i wsp.: Attributable risk of carpal tunnel syndrome according to industry and occupation in a general population. *Arthritis Rheum.* 2008;59(9):1341–1348, <http://dx.doi.org/10.1002/art.24002>
  19. Hamann C., Werner R.A., Franzblau A., Rodgers P.A., Siew C., Gruninger S.: Prevalence of carpal tunnel syndrome and median mononeuropathy among dentists. *Am. Dent. Assoc.* 2001;132(2):163–170
  20. Haghghat A., Khosrawi S., Kelishadi A., Sajadieh S., Badian H.: Prevalence of clinical findings of carpal tunnel syndrome in Isfahanian dentists. *Adv. Biomed. Res.* 2012;1(1):1–4, <http://dx.doi.org/10.4103/2277-9175.96069>
  21. Bash D.S., Farber R.S.: An examination of self-reported carpal tunnel syndrome symptoms in hand therapists, protective and corrective measures and job satisfaction. *Work* 1999;13(2):75–82
  22. Werner R.A., Franzblau A., Albers J.W., Armstrong T.J.: Influence of body mass index and activity work activity on the prevalence of median mononeuropathy at the wrist. *Occup. Environ. Med.* 1997;54:268–271, <http://dx.doi.org/10.1136/oem.54.4.268>
  23. Franklin G.M., Haug J., Heyer N., Checkoway H., Peck N.: Occupational carpal tunnel syndrome in Washington State, 1984–1988. *Am. J. Pub. Health* 1991;81(6):741–746, <http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.81.6.741>
  24. Nordstrom D.L., de Stefano F., Vierkant R.A., Layde P.M.: Incidence of diagnosed carpal tunnel syndrome in a general population. *Epidemiology* 1998;9(3):342–345, <http://dx.doi.org/10.1097/00001648-199805000-00021>
  25. Stevens J.C., Sun S., Beard C.M., O’Fallon W.M., Kurland L.T.: Carpal tunnel syndrome in Rochester, Minnesota, 1961 to 1980. *Neurology* 1988;38(1):134–138, <http://dx.doi.org/10.1212/WNL.38.1.134>
  26. Mondelli M., Giannini F., Giacchi M.: Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. *Neurology* 2002;58(2):289–294, <http://dx.doi.org/10.1212/WNL.58.2.289>
  27. Nordstrom D.L., Vierkant R.A., de Stefano F., Layde P.M.: Risk factors for carpal tunnel syndrome in a general population. *Occup. Environ. Med.* 1997;54:734–740, <http://dx.doi.org/10.1136/oem.54.10.734>
  28. Solomon D.H., Katz J.N., Bohn R., Mogun H., Avorn J.: Non-occupational risk factors for carpal tunnel syndrome. *J. Gen. Intern. Med.* 1999;14(5):310–314, <http://dx.doi.org/10.1046/j.1525-1497.1999.00340.x>
  29. Karpitskaya Y., Novak C.B., Mackinnon S.E.: Prevalence of smoking, obesity, diabetes mellitus, and thyroid disease in patients with carpal tunnel syndrome. *Ann. Plast. Surg.* 2002;48(3):269–273, <http://dx.doi.org/10.1097/00000637-200203000-00007>
  30. Stevens J.C., Beard C.M., O’Fallon W.M., Kurland L.T.: Conditions associated with carpal tunnel syndrome. *Mayo Clin. Proc.* 1992;67:541–548, [http://dx.doi.org/10.1016/S0025-6196\(12\)60461-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0025-6196(12)60461-3)
  31. Bjorkqvist S.E., Lang A.H., Punnonen R., Rauramo L.: Carpal tunnel syndrome in ovariectomized women. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 1977;56(2):127–130, <http://dx.doi.org/10.3109/00016347709158354>
  32. Becker J., Nora D.B., Gomes I., Stringari F.F., Seitens R., Panosso J.S. i wsp.: An evaluation of gender, obesity, age and diabetes mellitus as risk factors for carpal tunnel syndrome. *Clin. Neurophysiol.* 2002;113(9):1429–1434, [http://dx.doi.org/10.1016/S1388-2457\(02\)00201-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1388-2457(02)00201-8)