

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

## ANALIZA CZYNNIKÓW ETIOLOGICZNYCH ZESPOŁU CIEŚNI NADGARSTKA W POPULACJI OSÓB PRACUJĄCYCH ZAWODOWO Z UŻYCIEM KOMPUTERA

ETIOLOGICAL FACTORS FOR DEVELOPING CARPAL TUNNEL SYNDROME IN PEOPLE WHO WORK WITH COMPUTERS

<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 Diseases

<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

### STRESZCZENIE

**Wstęp:** Zespół cieśni nadgarstka (ZCN) jest najczęściej występującą mononeuropatią kończyn górnych. Od wczesnych lat 90. wymieniana jest ona jako możliwy skutek przeciążeń intensywną pracą przy komputerze, choć dotąd nie ma bezspornych dowodów takiej zależności. Celem pracy była analiza zawodowych i pozazawodowych czynników ryzyka ZCN w populacji osób zawodowo używających klawiatury i myszki komputera. **Materiał i metody:** Badaniem objęto 60 pacjentów – 58 kobiet i 2 mężczyzn (średnia wieku: 53,8±6,35 lat) z podejrzeniem ZCN o etiologii zawodowej, wykonujących pracę zawodową przy użyciu komputera. U wszystkich przeprowadzono badanie kwestionariuszowe oraz badanie przewodnictwa nerwowo-mięśniowego (elektroencefalogram – ENeG) nerwów pośrodkowych i łokciowych. **Wyniki:** Badani wykonywali pracę z użyciem komputera przez 6,43±1,71 godzin dziennie. Czas od rozpoczęcia pracy do wystąpienia objawów klinicznych neuropatii wynosił 12,09±5,94 lat. Wszyscy badani spełnili kryteria kliniczne i elektrofizjologiczne rozpoznania ZCN. W badanej grupie dominowały pozazawodowe czynniki ryzyka ZCN – otyłość, niedoczynność tarczycy, przebyta panhisterektomia, owariektomia, hormonalna terapia zastępcza, hormonalna antykoncepcja, menopauza, cukrzyca i zapalenie pochewek ścięgnistych. U 7 chorych nie zidentyfikowano potencjalnego czynnika etiologicznego ZCN. U żadnego z pacjentów nie rozpoznano ZCN o etiologii zawodowej. **Wnioski:** Wyniki naszego badania wskazują, że przyczyny zespołu cieśni nadgarstka są zwykle inne niż praca z wykorzystaniem komputera. Med. Pr. 2013;64(1):37–45

**Słowa kluczowe:** zespół cieśni nadgarstka, praca, komputery, czynniki ryzyka

### ABSTRACT

**Background:** Carpal tunnel syndrome (CTS) is the most frequent mononeuropathy of upper extremities. From the early 1990's it has been suggested that intensive work with computers can result in CTS development, however, this relationship has not as yet been proved. The aim of the study was to evaluate occupational and non-occupational risk factors for developing CTS in the population of computer-users. **Material and Methods:** The study group comprised 60 patients (58 women and 2 men; mean age: 53.8±6.35 years) working with computers and suspected of occupational CTS. A survey as well as both median and ulnar nerve conduction examination (NCS) were performed in all the subjects. **Results:** The patients worked with use of computer for 6.43±1.71 h per day. The mean latency between the beginning of employment and the occurrence of first CTS symptoms was 12.09±5.94 years. All patients met the clinical and electrophysiological diagnostic criteria of CTS. In the majority of patients etiological factors for developing CTS were non-occupational: obesity, hypothyroidism, oophorectomy, past hysterectomy, hormonal replacement therapy or oral contraceptives, recent menopause, diabetes, tendovaginitis. In 7 computer-users etiological factors were not identified. **Conclusion:** The results of our study show that CTS is usually generated by different causes not related with using computers at work. Med Pr 2013;64(1):37–45

**Key words:** carpal tunnel syndrome, work, computer, risk factors

Adres autorek: Klinika Chorób Zawodowych i Toksykologii, Przychodnia Chorób Zawodowych, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, św. Teresy 8, 91-348 Łódź, e-mail: mlewanska@interia.pl  
Nadesłano: 16 listopada 2012, zatwierdzono: 13 grudnia 2012

## WPROWADZENIE

Dolegliwości bólowe ze strony układu mięśniowo-szkieletowego, zwłaszcza kręgosłupa i kończyn górnych, są częste, szczególnie w społeczeństwach o wysokim stopniu rozwoju elektronicznej techniki użytkowej i rozpowszechnionej komputeryzacji (1). Zespół cieśni nadgarstka (ZCN) – najczęstsza neuropatia kończyn górnych – to w ok. 50% idiopatyczny, a w pozostałych przypadkach polietiologiczny zespół bólowy kończyny górnej, który powstaje wskutek zmian miejscowych (np. złamań typu Collesa, guzów okolicy nadgarstka, zapalenia pochewek ścięgniowych), regionalnych (np. dny moczanowej, amyloidozy, reumatoidalnego zapalenia stawów) czy układowych (np. niedoczynności tarczycy, cukrzyca, akromegalia, tocznia układowego) (2). Zmiany dystrybucji płynów ustrojowych w przebiegu ciąży, hormonalnej antykoncepcji i menopauzy czy otyłość to także czynniki zwiększonego ryzyka choroby (3).

Zespół cieśni nadgarstka jest klasyfikowany jako najczęstsza choroba przeciążeniowa układu mięśniowo-szkieletowego wskutek ekspozycji zawodowej, która jest związana z powtarzalnością, monotypowością ruchów, koniecznością użycia siły, wymuszoną pozycją ciała obciążającą stawy nadgarstkowe i narażeniem na drgania mechaniczne (4).

Od wczesnych lat 90. wyżej opisana neuropatia wymieniana jest jako możliwy skutek przeciążeń intensywną pracą przy komputerze, choć dotąd nie ma bezspornych dowodów na taką zależność (5–8).

Celem niniejszej pracy była analiza czynników zawodowych i pozazawodowych w populacji osób zawodowo używających klawiatury i myszki komputera, u których stwierdzono klasyczny, prawdopodobny lub możliwy zespół cieśni nadgarstka według uznanych kryteriów diagnostycznych (9,10).

## MATERIAŁ I METODY

Badaniem objęto 60-osobową grupę osób (58 kobiet i 2 mężczyzn) zawodowo używających komputera, mieszkających w różnych regionach kraju, które były hospitalizowane w latach 2010–2012 w Klinice Chorób Zawodowych i Toksykologii Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi. Pięćdziesiąt trzy (88,33%) osoby były pracownikami administracyjno-biuroowymi (księgowi, sekretarki, referenci, dziennikarze, protokolanci sądowi), 5 (8,33%) osób zajmowało się wprowadzaniem danych do systemów komputerowych, jedna (1,66%) była

informatykiem programistą i także jedna (1,66%) była architektem projektantem. Kryteria włączenia do badania obejmowały:

- wiek 18–75 lat,
- udzielenie świadomej zgody pacjenta na udział w badaniu i na wykonanie badania przewodnictwa nerwowo-mięśniowego (elektroencefalografia – ENEG),
- czas pracy zawodowej z użyciem komputera co najmniej 12 miesięcy przed wystąpieniem objawów spełniających kliniczne kryteria rozpoznania możliwego, prawdopodobnego lub klasycznego ZCN według uznanych kryteriów diagnostycznych (9,10),
- brak przeciwwskazań do wykonania badania ENEG.

Radikulopatia korzeni szyjnych C6, C7, C8, pleksopatia splotu ramiennego, uszkodzenie nerwu pośrodkowego i jego gałęzi o innych lokalizacjach niż kanał nadgarstka, zespół otworu górnego klatki piersiowej oraz inne neuropatie nerwów obwodowych i polineuropatia wykluczały z udziału w badaniu. Przebyte leczenie operacyjne – odbarczenia nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka – nie eliminowało z udziału w badaniu.

Wszyscy pacjenci zostali zbadani przez lekarzy specjalistów medycyny pracy i neurologii. Po badaniach lekarskich pacjenci wypełnili kwestionariusz zawierający pytania dotyczące danych osobowych, wagi ciała, wzrostu, wykształcenia, stanowiska pracy, stażu pracy z użyciem komputera, liczby godzin pracy z komputerem dziennie (1–4 godziny, 4–6 godzin, powyżej 6 godzin) i tygodnia. Pytania dotyczyły także warunków ergonomicznych na stanowisku pracy (zgodnie z minimalnymi wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe zawartymi w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 1 grudnia 1998 r. (11), ze szczególnym uwzględnieniem typu klawiatury, lokalizacji klawiatury względem osi przedramienia, możliwości podparcia przedramion, ułożenia nadgarstków, możliwości regulacji ustawień fotela), a także używek, hobby i aktywności ruchowej.

U wszystkich uczestników wykonano badanie ENEG przy użyciu aparatu Medtronic Keypoint<sup>®</sup> 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 wartości referencyjnych wcześniej ustalonych dla pracowni). Zgodnie z zalecanym algorytmem postępowania elektrodiagnostycznego wykonywano także dodatkowe, bardziej czułe testy (12) pozwalające na ocenę przewodnictwa we włóknach czuciowych i ruchowych badanych nerwów.

Model i schemat badania zaakceptowała Komisja Etyczna Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi (uchwała nr 10/2010 z dnia 26 listopada 2010 r.). Każdy uczestnik badania podpisał formularz świadomej zgody na udział w nim.

## WYNIKI

Analiza wszystkich czynników ryzyka, w tym ekspozycji zawodowej, dotyczyła referencyjnego punktu odniesienia, jakim było rozpoznanie klasycznego, prawdopodobnego bądź możliwego zespołu cieśni nadgarstka. Średnia wieku ( $\pm$  odchylenie standardowe, standard deviation – SD) badanej populacji wynosiła 53,8( $\pm$ 6,35) lat (37–68 lat), a staż pracy ( $\pm$ SD) na stanowisku wymagającym obsługi komputera 12,09( $\pm$ 5,94) lat (2–23 lata). Z informacji uzyskanych w badaniu kwestionariuszowym i podmiotowym wynikało, że średnia liczba godzin pracy z komputerem (na zajmowanym stanowisku) dla całej grupy wyniosła 6,43 $\pm$ 1,71 (tj. średnio 31,84 $\pm$ 8,12 godzin tygodniowo) (tab. 1). Dziennie 3 (5%) osoby pracowały przy użyciu komputera w ramach obowiązków służbowych poniżej 4 godzin, 25 (41,66%) osób – 4–6 godzin, a 32 (53,33%) osoby – powyżej 6 godzin. Z charakterystyki stanowiska pracy i narażenia zawodowego uzyskanej od pracodawców wynikało, że średnia czasu pracy z użyciem komputera osiągnęła wartość zbliżoną do raportowanej przez badanych, tj. wynosiła 6,17( $\pm$ 1,87) godzin dziennie (tab. 1).

Analiza objawów przedoperacyjnych i zgłaszanych w toku badania potwierdziła rozpoznanie klasycznego zespołu cieśni nadgarstka u 20 (33,33%) osób jed-

nostronnie i u 40 (66,66%) obustronnie. Wykonane badanie ENeG wykazało neuropatię nerwu pośrodkowego na poziomie nadgarstka u 25 (41,66%) pacjentów obustronnie i u 19 (31,66%) jednostronnie. W pozostałych 16 (26,66%) przypadkach parametry ENeG były prawidłowe (co dotyczyło osób po przebytym leczeniu operacyjnym).

Dwadzieścia dwie osoby przebyły leczenie operacyjne zespołu cieśni nadgarstka obustronne, a 30 (50%) jednostronne – w ciągu ostatniego 1,5( $\pm$ 1,15) roku przed rozpoczęciem badania. Ośmiu (13,3%) pacjentów leczonych było wyłącznie zachowawczo.

Badani nie zgłaszali hobby, sportów ani innej aktywności ruchowej, które mogłyby przyczynić się do uszkodzenia nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka. Analiza danych kwestionariuszowych w grupie pacjentów z prawidłowym wskaźnikiem masy ciała (body mass index – BMI), u których nie stwierdzono współistnienia chorób potencjalnie mogących przyczynić się do powstania neuropatii nerwu pośrodkowego na poziomie nadgarstka, wykazała niespełnienie warunków ergonomii pracy w 3 przypadkach. Trzy chore raportowały ustawienie klawiatury powyżej osi przedramienia i brak możliwości podparcia przedramion, w tym jedna osoba nadgarstki opierała o krawędź biurka, a pozostałe dwie utrzymywały nadgarstki „zawieszane” w powietrzu.

## OMÓWIENIE

Obsługa klawiatury i myszki komputera charakteryzuje się koniecznością wykonywania powtarzalnych ruchów palców, ruchów w stawach nadgarstka i choć nie wyma-

**Tabela 1.** Charakterystyka badanej grupy  
**Table 1.** Characteristics of the study population

	Dane z badania ankietowego Questionnaire data	Charakterystyka Characteristics
Badani / Respondents [n (%)]		60 (100,0)
kobiety / women		58 (96,6)
mężczyźni / men		2 (3,3)
Wiek [w latach] / Age [years] (M $\pm$ SD)		53,78 $\pm$ 6,35
Staż pracy z użyciem komputera [w latach] / Duration of work with the use of computer [years] (M $\pm$ SD)		12,09 $\pm$ 5,94
Czas pracy z użyciem komputera dziennie [godz.] / Working time with use of computer per day [h] (M $\pm$ SD)		6,43 $\pm$ 1,71
Czas pracy z użyciem komputera dziennie według danych pracodawcy [godz.] / Working time with use of computer per day according to documented data [h] (M $\pm$ SD)		6,17 $\pm$ 1,87
Czas pracy z użyciem komputera tygodniowo [godz.] / Working time with use of computer per week [h] (M $\pm$ SD)		31,84 $\pm$ 8,12

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

ga angażowania dużej siły, to traktowana bywa jako potencjalny czynnik ryzyka neuropatii nerwu pośrodkowego na poziomie nadgarstka (13). Długotrwała przymusowa pozycja ciała, w tym częste ruchy zwłaszcza prostowania nadgarstka, to wskazywane patomechanizmy wystąpienia zespołu cieśni kanału nadgarstka u regularnych użytkowników komputerów (14,15). Rozważany jest również wpływ efektu sumowania szybkich, rytmicznych ruchów nadgarstka i palców, który mimo użycia niewielkiej siły skutkuje wzrostem aktywności mięśni i wzrostem napięcia mięśni odpowiedzialnych za ruchy palców, co według autorów prac doświadczalnych zwiększa ciśnienie w kanale nadgarstka (16). Statyczne napięcie mięśni związane z używaniem standardowej myszki zmniejsza się według niektórych badaczy po zastosowaniu tzw. pena (17). Pen mouse jest urządzeniem, które wyglądem przypomina tradycyjne pióro i ma stanowić alternatywę dla tradycyjnej myszki komputerowej.

Tittiranoud i wsp. (18) badali związek między używaniem klawiatury komputera a występowaniem tzw. MSDs (musculoskeletal disorders – choroby układu mięśniowo-szkieletowego). Autorzy stwierdzili przewagę MSD (9–50%) u osób pracujących przy komputerze w porównaniu z grupą kontrolną (4,5–17%). W ślad za tymi obserwacjami poszły badania analizujące alternatywne ustawienia i typy klawiatury komputera w kontekście ruchów obciążających istotnie nadgarstki (19,20).

Inne wnioski nasuwają się w wyniku wnikliwej i wszechstronnej analizy piśmiennictwa (26 publikacji, które spełniły kryteria włączenia) (1). Autorzy wskazują na ograniczone dowody na związek przyczynowo-skutkowy między obsługą myszki i klawiatury komputera a występowaniem zapalenia ścięgien w okolicy nadgarstka, zespołami bólowymi szyi oraz na związek między pracą z użyciem myszki a chorobami dotyczącymi przedramienia. Uznano, że nie ma wystarczających dowodów, które pozwalałyby na uznanie zależności między występowaniem innych chorób układu ruchu (tzw. MSD) dotyczących szyi, kończyn górnych, w tym zapalenia ścięgien w okolicy barku i zapalenia nadkłykci, a jakkolwiek formą pracy przy komputerze (klawiaturowa i/lub myszka) (1).

Mimo panującego przekonania o częstym występowaniu zespołu cieśni nadgarstka u zawodowych użytkowników klawiatury i myszki komputera znajduje się ono na poziomie chorobowości w populacji ogólnej. W zależności od przyjętych kryteriów diagnostycznych oraz tego, czy rozpoznanie kliniczne potwierdzono ba-

daniem przewodnictwa nerwowo-mięśniowego, występowanie ZCN w populacji ogólnej waha się w przedziale 5–16% oraz dotyczy 3–5,8% kobiet i 0,6–2,1% mężczyzn (21).

Hales i wsp. (22) zbadali 517 użytkowników komputera, spośród których tylko u 1% zostały spełnione kryteria rozpoznania zespołu cieśni nadgarstka. Z kolei Bernard i wsp. zbadali 130 pracowników wydawnictwa – tylko u 8 rozpoznano chorobę, szacując chorobowość w badanej populacji na poziomie 1,3% (15). Kolejna praca, uwzględniająca zarówno kryteria kliniczne, jak i elektrofizjologiczne, wykazała u osób wprowadzających dane do systemów komputerowych (intensive keyboard users) chorobowość na poziomie 1,1% i zapadalność – 0,2% (23).

Opublikowane w 2002 r. (7) prospektywne 3-letnie badanie 632 użytkowników komputera ujawniło tak mały odsetek zespołu cieśni nadgarstka w badanej kohorcie, że nie pozwalało to na podjęcie jakiegokolwiek analizy. Szczególnie godne uwagi jest to, że tak niską chorobowość (0,5%) i zapadalność roczną (0,9 na 100 przypadków) badanego zespołu stwierdzono, przyjmując w kryteriach włączenia diagnozę opartą na obrazie klinicznym i wynikach badań elektroneurograficznych (7).

Stevens i wsp. (6) zbadali 257 pracowników Mayo Clinic Scottsdale w Rochester MN, którzy zawodowo pracowali z komputerem. Dwadzieścia siedem (10,5%) badanych osób spełniało kryteria kliniczne rozpoznania zespołu cieśni nadgarstka, a tylko w 9 (3,5%) przypadkach rozpoznanie kliniczne zostało potwierdzone badaniem ENeG. Wyniki przeprowadzonej analizy wskazały na podobną częstość zespołu cieśni nadgarstka w badanej grupie zawodowej jak w populacji ogólnej. Podobną częstość objawów możliwego zespołu cieśni nadgarstka w populacji zawodowych użytkowników komputera raportowali Andersen i wsp. (24).

Dotychczasowe doniesienia pokazują, że częstość zespołu cieśni nadgarstka w populacji tzw. computer users i populacji ogólnej jest podobna. Mimo wielu przeprowadzonych badań nie ma też wystarczających dowodów pozwalających ostatecznie uznać, że używanie klawiatury i myszki komputerowej jest czynnikiem predisponującym do rozwoju zespołu cieśni nadgarstka (8). Badanie ewentualnej zależności między intensywną pracą z wykorzystaniem komputera a ryzykiem rozwoju zespołu cieśni nadgarstka ograniczone jest wyraźnym związkiem tej mononeuropatii z innymi potencjalnymi czynnikami wyzwalającymi powstanie choroby. Większość dotychczas opublikowanych prac uwzględniała płeć i wiek, jednak wiele innych, niebio-



mechanicznych czynników związanych ze zwiększonym ryzykiem powstania tej neuropatii nie była analizowana.

Powszechnie wiadomo, że ekspozycja zawodowa na monotypowe ruchy nadgarstka nie tłumaczy częstego występowania zespołu cieśni nadgarstka w porównaniu z innymi neuropatiami. Poza połowę idiopatycznych przypadków pozostałe to skutek różnych czynników natury medycznej (2). Wystąpienie objawów klinicznych powyższej neuropatii jest konsekwencją oddziaływania wewnętrznych i zewnętrznych czynników mechanicznych prowadzących do zmniejszenia rozmiaru kanału nadgarstka lub zwiększenia objętości elementów, które się w nim znajdują, a co za tym idzie – wzrostu ciśnienia w kanale.

Geoghegan i wsp. podzielili czynniki ryzyka zespołu cieśni nadgarstka na:

- konstytucjonalne – np. otyłość,
- hormonalne – np. niedoczynność tarczycy, cukrzyca, hormonalna terapia zastępcza, doustna antykoncepcja hormonalna,
- mięśniowo-szkieletowe – reumatoidalne zapalenie stawów, zapalenie tkanek miękkich nadgarstka, zmiany pourazowe kości nadgarstka (25).

W niniejszym badaniu skoncentrowaliśmy się na analizie zawodowej ekspozycji związanej z obsługą klawiatury i myszki komputera oraz niezawodowych czynników mogących wpłynąć na powstanie zespołu cieśni nadgarstka. Analiza populacji badanej wykazała wyraźny związek między początkiem ujawnienia się objawów klinicznych zespołu cieśni nadgarstka a współistnieniem chorób oraz czynników natury konstytucjonalnej o udokumentowanym potencjalnym wpływie na powstanie powyższej neuropatii.

Istnieje silna zależność między wysokim wskaźnikiem masy ciała (body mass index – BMI) a istnieniem neuropatii uciskowej nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka (5,21,26). Otyli 2–4 razy częściej cierpią na ww. chorobą niż szczupli (26). Stwierdzono, że wzrost BMI o 1 stopień powyżej przyjętej średniej normy wiekowej zwiększa ryzyko rozwoju zespołu cieśni kanału nadgarstka o 8% (5). Wykazano także silną zależność między otyłością a zwolnieniem prędkości przewodzenia we włóknach czuciowych nerwu pośrodkowego na poziomie nadgarstka, jednak nadal niewyjaśniony jest patomechanizm tych zmian (27) Bland wykazał, że podwyższone BMI jest niezależnym czynnikiem ryzyka zespołu cieśni nadgarstka, szczególnie u pacjentów poniżej 63. roku życia (28). Wśród 60 uczestników naszego badania wartość BMI u 26 (43,33%) badanych

wskazała na otyłość, a 20 (33,33%) osób miało nadwagę. Jedyne u 14 (23,33%) pacjentów wartość BMI była w normie (tab. 2).

Równie duży odsetek badanych pacjentów stanowili chorzy z rozpoznaną niedoczynnością tarczycy. Dwa-dziesięć (33,33%) osób miało zdiagnozowane wcześniej różne choroby gruczołu tarczowego i stosowało przewlekłą suplementację hormonalną (tab. 2). Mariska i wsp. (29) dokonali analizy 8 prac, w których chorobowość dotyczącą niedoczynności tarczycy u chorych z neuropatią nerwu pośrodkowego na poziomie nadgarstka oszacowano na 1,3–10,3%, i jednocześnie stwierdzili jej wyższą wartość niż w populacji ogólnej.

Dotychczasowe doniesienia sugerują, że zespół cieśni nadgarstka występuje u 23–43,7% chorych z niedoczynnością tarczycy (30). Uważa się, że to kumulacja mukopolisacharydów wzdłuż ścięgien i ich pochewek odpowiada za wzrost ciśnienia w kanale nadgarstka i wtórnie za kompresję nerwu pośrodkowego, a im dłużej trwa choroba, tym częstość zespołu jest większa (31). Na uwagę zasługują badania wskazujące, że zmiany nerwowo-mięśniowe, szczególnie o typie neuropatii nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka, mogą wystąpić nawet w przypadku subklinicznych form niedoczynności tarczycy, przy prawidłowych poziomach hormonów tarczycowych, ale przy podwyższonym wyłącznie hormonie tyreotropowym przysadki (thyroid-stimulating hormone – TSH) (30).

Jako czynniki zwiększonego ryzyka powstania zespołu cieśni nadgarstka często wymieniane są owariektomia, histerektomia, hormonalna antykoncepcja, hormonalna terapia zastępcza i menopauza (32–34). Solomon stwierdził 80-procentowy wzrost ryzyka konieczności chirurgicznego odbarczenia nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka u pacjentek stosujących hormonalną terapię zastępczą (30). Wpływ zwiększonej ilości płynów śródmiąższowych, m.in. w kanale nadgarstka, wskutek zmian hormonalnych to sugerowany patomechanizm uszkodzenia nerwu, choć nadal nie jest on dowiedziony (21,34).

W niniejszym badaniu 17 (25%) kobiet przeszło owariektomię i/lub histerektomię, i/lub stosowało hormonalną terapię zastępczą (HTZ) lub doustną hormonalną antykoncepcję (tab. 2). Wśród badanych 58 kobiet tylko 3 (5,17%) nie przekroczyły czwartej dekady życia, pozostałe 9 (15,51%) było w piątej, 39 (67,24%) – w szóstej, a 7 (12,06%) – w siódmej dekadzie życia. Tak więc w analizowanej populacji kobiet pracujących z użyciem komputera zachorowanie na zespół cieśni nadgarstka przypadło w takim samym przedziale wiekowym

**Tabela 2.** Charakterystyka stanu zdrowia badanej grupy – dane medyczne  
**Table 2.** Characteristics of health status of the study population – medical data

Dane z wywiadu i dokumentacji medycznej Medical history and medical documentation data	Badani Respondents [n (%)]
Wskaźnik masy ciała / Body Mass Index	
w normie / normal (18,5–24,9)	14 (23,33)
nadwaga / overweight (25–29,9)	20 (33,33)
otyłość / obesity (> 30)	26 (43,33)
Choroby tarczycy / Thyroid diseases	20 (33,33)
Przebyte schorzenia narządu rodnoego u kobiet i/lub leczenie preparatami hormonalnymi / Past diseases of reproductive organs and/or hormonal therapy	17 (25,00)
Cukrzyca / Diabetes	2 (3,33)
Zapalenie pochewek ścięgnistych mięśni zginaczy / Tendovaginitis	2 (3,33)
Dna moczanowa / Gout	1 (1,66)
Choroby układowe, reumatyczne / Systemic diseases, rheumatoid diseases	1 (1,66)
Bez chorób zwiększających ryzyko ZCN / No diseases increasing CTS risk	17 (28,33)
Bez chorób zwiększonego ryzyka ZCN z prawidłowym BMI / No diseases increasing CTS risk; normal BMI	7 (11,66)
Bez chorób zwiększonego ryzyka ZCN z nadwagą / No diseases increasing CTS risk; overweight	5 (8,33)
Bez chorób zwiększonego ryzyka ZCN z otyłością / No diseases increasing CTS risk; obesity (BMI > 30)	9 (15,00)
Obecność co najmniej 2 czynników ryzyka ZCN / The presence of at least 2 CTS risk factors	31 (51,00)
Obecność jednego czynnika ryzyka ZCN / The presence of one CTS risk factor	22 (36,60)

ZCN – zespół cieśni nadgarstka / CTS – carpal tunnel syndrome.

szczytu zapadalności na tę neuropatię jak w populacji ogólnej. Analiza objawów podmiotowych, danych z dokumentacji medycznej i wykonanych badań przewodnictwa nerwowo-mięśniowego upoważniała badaczy do rozpoznania klasycznego zespołu cieśni nadgarstka dla całej kohorty, średnio 1,5 roku wcześniej przed włączeniem do badania.

Niekwestionowanym czynnikiem 2,5–3,5-krotnie zwiększającym prawdopodobieństwo zespołu cieśni nadgarstka jest cukrzyca (33). Częstość ZCN wśród chorych na cukrzycę bez objawów neuropatii cukrzycowej i z jej objawami oszacowano na odpowiednio: 14% i 30% (35). Z kolei chorobowość dotyczącą cukrzycy w populacji cierpiących na zespół cieśni nadgarstka według różnych źródeł kształtuje się w zakresie 0,9–26% i jest wyższa od chorobowości w populacji ogólnej (29,31).

W niniejszej obserwacji cukrzyca współistniała tylko u 2 (3,33%) pacjentów (w tym u jednego cukrzycę rozpoznano w toku niniejszego badania) (tab. 2). Ponadto u 5 (8,33%) chorych w ramach standardowej procedury diagnostycznej stwierdzono nieprawidłowe poziomy glikemii, wskazujące na nietolerancję glukozy.

Analogicznie, w badanej przez nas kohorcie tylko 2 (23,33%) pacjentów cierpiało z powodu zapalenia ścięgien mięśni zginaczy łącznie z powstałym wtórnie do niego zespołem cieśni nadgarstka (tab. 2). Zapalenie pochewek ścięgnistych ścięgien mięśni zginaczy może spowodować wzrost ciśnienia w kanale nadgarstka, a następnie uszkodzenie nerwu pośrodkowego (33). W badaniach doświadczalnych potwierdzono wzrost ekspresji śródbłonkowego naczyniowego czynnika wzrostu (vascular endothelial growth factor – VEGF) w biopatach maziówki u pacjentów z objawowym zespołem cieśni nadgarstka. Te zmiany generują wiele kolejnych zmian, które prowadzą do powstania blizny wokół nerwu pośrodkowego i jego uwięźnięcia (36). Wymienione choroby to nie jedyne współistniejące u osób biorących udział w niniejszym badaniu. Jedna pacjentka (1,66%) chorowała na dnę moczanową, a u 36 (60%) pacjentów stwierdzono dwa lub więcej potencjalne czynniki zwiększonego ryzyka ZCN (tab. 2).

Tylko w przypadku 7 kobiet (11,66%) nie stwierdzono współistniejących chorób ani czynników konstytucjonalnych, takich jak nieprawidłowy BMI, pre-

dysponujących do powstania ZCN (tab. 2). Średni staż pracy ( $\pm$ SD) w tej podgrupie wyniósł 13,9( $\pm$ 6,82) lat, a czas pracy z użyciem komputera 6,4( $\pm$ 1,02) godzin dziennie, tj. 31,4( $\pm$ 4,76) godzin tygodniowo. Czas pracy według danych pracodawcy był porównywalny i wynosił 6,3( $\pm$ 1,2) godzin dziennie. W analizie stażu pracy z użyciem komputera u osób z rozpoznanymi czynnikami etiologicznymi ZCN (11,85 $\pm$ 7,82 lat) i u badanych bez powyższych czynników (13,85 $\pm$ 6,82 lat) zauważalna jest przewaga czasu narażenia o 2 lata w drugiej grupie badanych. Wydaje się to mało istotną różnicą, dodatkowo dotyczącą populacji o niewielkiej liczebności (7 osób).

Wskaźnik masy ciała w tej grupie kształtował się na poziomie 22,88 $\pm$ 1,65, a średnia wieku wynosiła 56 $\pm$ 8,2 lat. Należy zauważyć, że wymienione pacjentki były w przedziale wiekowym znamionym po pierwsze dla szczytu zapadalności na ZCN, a po drugie także w wieku typowym dla menopauzy. W niniejszym badaniu nie analizowano cech antropometrycznych, takich jak wymiar kanału nadgarstka, nie wykonywano też badania USG struktur nadgarstka, co niewątpliwie mogłoby wnieść dodatkowe informacje, na ile 7 wskazanych chorych cierpiało na idiopatyczny ZCN.

Przeprowadzone badanie zgodnie z wiedzą autorek jest pierwszym badaniem analizującym potencjalną etiologię rozpoznanej neuropatii dotyczącym osób, które pracowały i/lub pracują zawodowo z użyciem komputera, u których rozpoznano klinicznie i potwierdzono badaniem elektrofizjologicznym zespół cieśni nadgarstka.

W badanej populacji użytkowników komputerów wyraźna jest przewaga płci żeńskiej. Garland i wsp. (37) ocenili, że płeć jest silniejszym czynnikiem ryzyka powstania ZCN niż narażenie zawodowe. U badanych pacjentów ZCN powstał w typowym przedziale wiekowym – w szczyście zachorowania (5,38), a choroby oraz czynniki konstytucjonalne o udokumentowanym zwiększonym ryzyku powstania ZCN dotyczyły podobnego lub wyższego odsetka badanych (91,67%) w porównaniu z raportowaną chorobowością w populacji ogólnej. U 36 (60%) pacjentów stwierdzono jednocześnie kilka chorób zwiększonego ryzyka ZCN.

## WNIOSKI

Wyniki niniejszego badania wskazują, że mimo oczekiwań pacjentów i ogólnego odczucia społecznego przyczyny zespołu cieśni nadgarstka są zwykle inne niż praca przy komputerze. Wśród zwolenników i oponentów zawodowej etiologii ZCN wynikającej z długotrwałej pracy z komputerem rodzi się wątpliwość, co ma decy-

dujące znaczenie w genezie powyższej neuropatii – intensywność, długotrwałość, sposób obsługi komputera; choroby i cechy konstytucjonalne istotnie zwiększające ryzyko powstania ZCN, czy też koincydencja składowych zawodowych i pozazawodowych.

Na uwagę zasługują dane z opublikowanej w 2007 r. pracy Atroschi i wsp. (39). W randomizowanym badaniu 2465 osób wyodrębniono 240 pacjentów z objawami zaburzeń czucia z zakresu unerwienia nerwu pośrodkowego, których podzielono na 4 grupy w zależności od czasu pracy z komputerem. Częstość ZCN u pracujących dziennie mniej niż 1 godzinę oszacowano na 4,9%, u pracujących 1–4 godziny na 2,9%, a powyżej 4 godzin – 2,6%. W porównaniu z osobami nieużywającymi komputera na stanowisku pracy częstość ZCN wyniosła aż 5,2%.

Jednocześnie autorzy nie stwierdzili różnicy między częstością występowania cukrzycy, chorób reumatycznych lub chorób tarczycy u pacjentów intensywnie pracujących powyżej 1 godziny dziennie w porównaniu z pracującymi poniżej 1 godziny. Przy tym znamienne wyższy wskaźnik chorobowości ZCN obserwowano u osób starszych, z wyższym BMI i zgłaszających palenie papierosów.

Reasumując, obserwacje z niniejszego badania wpisują się w dotychczasowe doświadczenia dotyczące przede wszystkim korelacji zespołu cieśni nadgarstka z potencjalnymi czynnikami etiologicznymi. Oczywiście istnieje potrzeba dalszych badań, zwłaszcza perspektywnych populacji intensywnie pracujących z użyciem komputera – szczególnie po wykluczeniu potencjalnych kofaktorów powstania powyższej neuropatii i przy jednoczesnej analizie sposobu wykonywania pracy, z całym spektrum oceny ergonomii pracy.

## PIŚMIENNICTWO

1. Waersted M., Hanvold T.N., Veiersted K.B.: Computer work and musculoskeletal disorders of the neck and upper extremity: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Dis.* 2010;11(79):1471–2474
2. Aroori S., Spence R.A.: Carpal tunnel syndrome. *Ulster Med. J.* 2008;77(1):6–17
3. Makowiec-Dąbrowska T., Sińczuk-Walczak H., Józwiak Z.W., Krawczyk-Adamus P.: Sposób wykonywania pracy jako czynnik ryzyka zespołu cieśni nadgarstka. *Med. Pr.* 2007;58(4):361–372
4. Bernard B.P.: 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 (DHHS). National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, OH (USA) 1997
5. 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
  6. Stevens J.C., Witt J.C., Smith B.E., Weaver A.L.: The frequency of carpal tunnel syndrome in computer users at a medical facility. *Neurology* 2001;56:1568–1570
  7. Gerr F, Marcus M., Ensor C., Kleinbaum D., Cohen S., Edwards A. i wsp.: A prospective study of computer users: I. Study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders. *Am. J. Ind. Med.* 2002;41:221–235
  8. Thomsen J., Gerr F, Atroshi I.: Carpal tunnel syndrome and the use of computer mouse and keyboard: a systematic review [cytowany 1 czerwca 2012]. Published 6 October 2008 *BMC Musculoskeletal Dis.* 2008;9:134. Adres: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/9/134>
  9. American Academy of Neurology, American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation: Practice parameter for carpal tunnel syndrome: Summary statement. *Neurology* 1993;43:2404–2409
  10. Rempel D., Evanoff B., Amadio P.C., de Krom M., Franklin G., Franzblau A. i wsp.: Consensus criteria for the classification of carpal tunnel in epidemiologic studies. *Am. J. Public Health* 1998;88:1447–1451
  11. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe. *DzU z 1998 r. nr 148, poz. 973, 5392–5394*
  12. 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
  13. Martin S.: Carpal tunnel syndrome a job-related risk. *Am. Pharm.* 1991;31(8):21–24
  14. Sauterr S.L., Schleifer L.M.: Work posture, workstation design and musculoskeletal discomfort in a VDT data entry task. *Hum. Factors* 1991;33:151–167
  15. Bernard B., Sauter S., Fine L., Petersen M., Hales T.: Job task and psychosocial risk factors for work-related musculoskeletal disorders among newspaper employees. *Scand. J. Work Environ. Health* 1994;20:417–426
  16. Viikari-Juntura E., Silverstein B.: Role of physical load factors in carpal tunnel syndrome. *Scand. J. Work Environ. Health* 1999;25:163–185
  17. Ullman J., Kangas N., Ullman P., Wartenberg F., Ericson M.: A new approach to the mouse arm syndrome. *Int. J. Occup. Saf. Ergon.* 2003;9(4):463–477
  18. Tittiranonda P., Burastero S., Rempel D.: Risk factors for musculoskeletal disorders among computer users. *Occup. Med.* 1999;14:17–38
  19. Simoneau G.G., Marklin R.W., Berman J.E.: Effect of computer keyboard slope on wrist position and forearm electromyography of typists without musculoskeletal disorders. *Phys. Ther.* 2003;83(9):816–830
  20. Lincoln A.E., Vernick J.S., Ogaitis S., Smith G.S., Mitchell C.S., Agnew J.: Interventions for the primary prevention of work-related carpal tunnel syndrome. *Am. J. Prev. Med.* 2000;18(4 Supl):37–50
  21. Atroshi I., Gummesson C., Johnsson R., Ornstein E., Rantam J., Rosen I.: Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA* 1999;282:153–158
  22. Hales T., Sauter S., Peterson M., Putz-Anderson V., Fine L., Ochs T. i wsp.: Health Hazard Evaluation Report: HETA89-2999-2230, US West Communications. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, US West Communications (USWC) Phoenix, Arizona; Minneapolis/St Paul, Minnesota; Denver, Colorado 1992
  23. Thomsen J.F., Hansson G.A., Mikkelsen S., Lauritzen M.: Carpal tunnel syndrome in repetitive work: a follow-up study. *Am. J. Ind. Med.* 2002;42:344–353
  24. Andersen J.H., Thomsen J.F., Overgaard E., Lassen C.F., Brandt L.P., Vilstrup I. i wsp.: Computer use and carpal tunnel syndrome: a 1-year follow-up study. *JAMA* 2003;289(22):2003–2009
  25. Geoghegan J.M., Clark D.I., Bainbridge L.C., Smith C., Hubbard R.: Risk factors in carpal tunnel syndrome. *J. Hand Surg. [Br.]* 2004;29(4):315–320
  26. Werner R.A., Albers J.W., Franzblau A., Armstrong T.J.: The relationship between body mass index and the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1994;17:632–636
  27. Werner R.A., Jacobson J.A., Jamadar D.A.: Influence of body mass index on median nerve function, carpal canal pressure, and cross-sectional area of the median nerve. *Muscle Nerve* 2004;30:481–485
  28. Bland J.D.: The relationship of obesity, age, and carpal tunnel syndrome: more complex than was thought? *Muscle Nerve* 2005;32(4):527–532
  29. Van Dijk M.A., Reitsma J.B., Fischer J.C., Sanders G.T.: Indications for requesting laboratory tests for concurrent diseases in patients with carpal tunnel syndrome: A systematic review. *Clin. Chem.* 2003;49:1437–1444



30. Eslamian F., Bahrami A., Aghamohammadzadeh N., Niafar M., Salekzamani Y., Behkamrad K.: Electrophysiologic changes in patients with untreated primary hypothyroidism. *J. Clin. Neurophysiol.* 2011;28(3):323–328
31. Solomon D.H., Katz J.N., Bohn R., Mogun H., Avorn J.: Nonoccupational risk factors for carpal tunnel syndrome. *J. Gen. Intern. Med.* 1999;14(5):310–314. DOI: 10.1046/j.1525-1497.1999.00340.x
32. Bjorkqvist S.E., Lang A.H., Punnonen R., Rauramo L.: Carpal tunnel syndrome in ovariectomized women. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 1977;56:127–130
33. 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
34. Cannon L.J., Bernacki E.J., Walker S.D.: Personal and occupational factors associated with carpal tunnel syndrome. *J. Occup. Med.* 1981;23:4:255–258
35. Perkins B.A., Olaleye D., Brill V.: Carpal tunnel syndrome in patients with diabetic polyneuropathy. *Diabetes Care* 2002;25(3):565–569
36. Lundborg G.: Nerve entrapment. W: Lundborg G. [red.]. *Nerve injury and repair.* Churchill Livingstone, Philadelphia 1988, ss. 102–148
37. Garland F.C., Garland C.F., Doyle E.J. Jr, Balazs L.L., Levine R., Pugh W.M. i wsp.: Carpal tunnel syndrome and occupation in U.S. Navy enlisted personnel. *Arch. Environ. Health* 1996;51(5):395–407
38. Mondelli M., Giannini F., Giacchi M.: Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. *Neurology* 2002;58(2):289–294
39. Atroshi I., Gummesson C., Ornstein E., Johnsson R., Ranstam J.: Carpal tunnel syndrome and keyboard use at work: a population-based study. *Arthritis Rheum.* 2007;56(11):3620–3625