

Bernadeta Ducka, Krzysztof Strojek

Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych Diabetologii i Schorzeń Kardiometabolicznych, Śląskie Centrum Chorób Serca, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Czynniki ryzyka zespołu stopy cukrzycowej u chorych na cukrzycę typu 2

Risk factors of the diabetic foot syndrome in patients with type 2 diabetes

STRESZCZENIE

Wstęp. Zespół stopy cukrzycowej jest jednym z najgroźniejszych powikłań cukrzycy, które może doprowadzić do kalectwa. Celem niniejszej pracy była ocena w grupie chorych z relatywnie krótko trwającą cukrzycą typu 2 następujących elementów: obecności zespołu stopy cukrzycowej oraz obecności ryzyka zespołu stopy cukrzycowej; podjęto też próbę zdefiniowania wybranych czynników predestynujących do rozwoju zespołu stopy cukrzycowej.

Materiał i metody. Badaną grupę stanowiło 231 kolejnych chorych, charakteryzujących się następującymi cechami: wiek 63 ± 8 lat, czas trwania cukrzycy 5 ± 2 lata, płeć 66% K/34% M, BMI 31 ± 4 kg/m², WHR $0,93 \pm 0,073$, obwód talii 104 ± 9 cm.

Na podstawie badania klinicznego dokonano kategoryzacji czynników ryzyka zespołu stopy cukrzycowej i wyodrębniono 3 podgrupy: z niskim ryzykiem zespołu stopy cukrzycowej ($n = 141$); z wysokim ryzykiem zespołu stopy cukrzycowej ($n = 65$); z klinicznie jawnym zespołem stopy cukrzycowej ($n = 25$).

Wyniki. 1. Chorzy, u których stwierdzono zespół stopy cukrzycowej, byli istotnie starsi i mieli istotnie wyższą glikemię na czczo w porównaniu z pacjentami z niskim ryzykiem ($p < 0,05$), pozostałe parametry

nie różniły się istotnie pomiędzy badanymi podgrupami. 2. Nie obserwowano istotnej zależności występowania zespołu stopy cukrzycowej u chorych od czasu trwania choroby (< 5 lat i > 5 lat). 3. Współistnienie powikłań mikronaczyniowych istotnie zwiększa ryzyko wystąpienia zespołu stopy cukrzycowej [OR (iloraz szans) 6,11; CI (przedział ufności) 2,05–18,1; $p = 0,001$].

Wnioski. 1. Ryzyko zespołu stopy cukrzycowej u chorych na cukrzycę typu 2 występuje niezależnie od czasu trwania choroby. 2. Współistnienie powikłań mikronaczyniowych determinuje zwiększenie ryzyka zespołu stopy cukrzycowej. (Diabet. Klin. 2012; 1, 4: 138–145)

Słowa kluczowe: cukrzyca, stopa cukrzycowa, czynniki ryzyka

ABSTRACT

Background. Diabetic foot syndrome is one of the most serious complications in diabetes which may lead to disability. The main objective of my study was to evaluate the presence of: diabetic foot syndrome; the risk of diabetic foot syndrome; and to define the selected factors predisposing to diabetic foot syndrome.

Material and methods. The group 231 consecutive type 2 diabetics, age 63 ± 8 years, duration of diabetes 5 ± 2 years, sex 66% F/34% M, BMI 31 ± 4 kg/m², WHR $0,93 \pm 0,073$, waist circumference 104 ± 9 cm was identified.

According to clinical examination of diabetic foot risk factors 3 subgroups were identified: 1. low risk of diabetic foot syndrome ($n = 141$); 2. high risk of

Adres do korespondencji:

dr n. med. Bernadeta Ducka

NZOZ „LAMBDA” Poradnia Chorych na Cukrzycę

ul. Wyzwolenia 2a, 41-940 Piekary Śląskie

Tel.: (32) 287 11 41; 603 804 406, faks: (32) 381 59 10

Diabetologia Kliniczna 2012, tom 1, 4, 138–145

Copyright © 2012 Via Medica

Nadesłano: 15.08.2012

Przyjęto do druku: 12.09.2012

diabetic foot syndrome (n = 65); 3. diabetic foot syndrome (n = 25).

Results. 1. Patients with diabetic foot syndrome were older and had higher FPG than patients with low risk of diabetic foot syndrome ($p < 0.05$), the remaining parameters did not differ significantly between the subgroups. 2. No significant relation of the diabetic foot syndrome prevalence with diabetes duration (< 5 years and > 5 years) was observed. 3. Coexistence of microangiopathic complications significantly increases the risk of diabetic foot syndrome [OR (odds ratio) 6,11; CI (circumferens interval) 2.05–18.1; $p = 0.001$].

Conclusions. 1. Risk of diabetic foot syndrome in type 2 diabetes patients occurs independently from the disease duration. 2. The coexistence of microangiopathic complications determines the diabetic foot syndrome risk. (Diabet. Klin. 2012; 1, 4: 138–145)

Key words: diabetes mellitus, diabetic foot syndrome, risk factors

Wstęp

Cukrzyca jest chorobą społeczną i cywilizacyjną, wpływa na jakość życia, zdolność do samodzielnego funkcjonowania oraz niezależność chorego [1], powodując skrócenie życia u wszystkich chorych bez względu na wiek zachorowania [2]. Istotny problem kliniczny stanowią powstające w przebiegu cukrzycy tzw. późne powikłania, prowadzące do utraty wzroku, niewydolności nerek i amputacji kończyn dolnych.

Jednym z najgroźniejszych przewlekłych powikłań cukrzycy jest zespół stopy cukrzycowej. Jego wystąpienie naraża chorego na ryzyko kalectwa z powodu amputacji. Do głównych czynników powodujących rozwój tego powikłania należą neuropatia cukrzycowa i choroba naczyń obwodowych [3].

Choroba naczyń obwodowych jest powszechnie występującym powikłaniem cukrzycy. U chorych na cukrzycę rozwija się niewydolność mikrokrążenia, miażdżyca i wapnienie tętnic w obrębie błony wewnętrznej oraz zmiany o typie stwardnienia Mönckeberga w błonie środkowej [4, 5].

Neuropatia cukrzycowa to powikłanie często stwierdzane już w chwili rozpoznania choroby [6, 7]. Za jedną z przyczyn jej rozwoju uważa się hiperglikemię, wśród innych wymienia zaburzenia ukrwienia nerwów w następstwie uszkodzenia drobnych naczyń odżywczych, czynniki genetyczne, immunologiczne i niedoborowe [7]. U większości chorych badanie kliniczne ujawnia osłabienie

czucia bólu, temperatury, ucisku, wibracji, a także obwodowe zniesienie głębokich odruchów ścięgniastych. Neuropatia autonomiczna powoduje zmniejszenie potliwości stóp, wysuszenie skóry i skłonność do pęknięć, co zwiększa ryzyko powstania owrzodzenia [8, 9].

Zmiany, jakie obserwuje się w obrębie stóp, prowadzą do zmiany miejsc nacisku na podszewną powierzchnię stopy. Zniesienie ochronnego czucia bólu, brak typowych dolegliwości prowadzą do wzrostu urazowości w obrębie stóp i w konsekwencji do powstania owrzodzenia, które przy zaburzeniach ukrwienia może prowadzić do amputacji kończyny [5, 9].

Dlatego w prewencji zespołu stopy cukrzycowej tak ważne są dobre wyrównanie metaboliczne cukrzycy i edukacja ukierunkowana na zmianę nawyków chorego co do właściwej pielęgnacji stóp: higieny, oglądania stóp w kierunku zmian skórnych, noszenia odpowiednio dobranego obuwia, wyrobów pończosznicych, wkładek ortopedycznych [5, 9]. Ponadto systematyczne badanie zaburzeń czucia i ukrwienia w obrębie stóp za pomocą prostych testów diagnostycznych w znaczący sposób mogą zmniejszyć ryzyko powstania owrzodzenia, które może doprowadzić do amputacji kończyny, kalectwa i pogorszenia jakości życia chorego.

Celem pracy była ocena w grupie chorych z relatywnie krótko trwającą cukrzycą typu 2 następujących elementów: obecności zespołu stopy cukrzycowej i obecności ryzyka zespołu stopy cukrzycowej; podjęto też próbę zdefiniowania wybranych czynników predestynujących do rozwoju zespołu stopy cukrzycowej.

Materiał i metody

Badaniem objęto 231 chorych leczonych w Poradni Chorych na Cukrzycę w Piekarach Śląskich, zgłaszających się na kontrolną wizytę w okresie od 10.2007 do 12.2007 roku. Badanie zostało zatwierdzone przez Komisję Bioetyczną przy Śląskim Uniwersytecie Medycznym w Katowicach NN-6501-148/07.

Do badania kwalifikowano chorych według następujących kryteriów:

- cukrzyca typu 2 (skutecznie leczona dietą lub doustnymi lekami hipoglikemizującymi minimum 6 miesięcy od rozpoznania);
- wiek rozpoznania > 35. roku życia;
- czas trwania cukrzycy ≤ 10 lat;
- zgoda na udział w badaniu.

Do badania nie włączono chorych jeżeli stwierdzono:

- BMI < 25 kg/m²;

- neuropatie wywołane czynnikami toksycznymi (alkohol, mocznica, leki, zanieczyszczenia przemysłowe i środowiskowe np. ołów, rtęć, tal);
- neuropatie niedoborowe, np. alkoholizm, niedokrwistość złośliwa;
- choroby naciekowe i zapalne, np. amyloidoza, sarkoidoza;
- reumatologiczne: kolagenozy (guzkowe zapalenie tętnic, reumatoidalne zapalenie stawów);
- choroby gruczołów dokrewnych, np. obrzęk śluzakowaty, akromegalia;
- paraproteinemia, jak makroglobulinemia Waldenströma, krioglobulinemia;
- czynniki genetyczne, np. porfiria, zanik mięśni strzałkowych, inne neuropatie wrodzone;
- deformacje kończyn dolnych: wrodzone, ortopedyczne, neurologiczne;
- czynny proces nowotworowy;
- dodatkowe schorzenia uniemożliwiające udział w badaniu.

Wiek badanych wynosił 63 ± 8 lat, czas trwania cukrzycy 5 ± 2 lata, płeć 66% K/34% M, BMI 31 ± 4 kg/m², WHR $0,93 \pm 0,073$, obwód talii 104 ± 9 cm, 13 osób było leczonych dietą, 141 lekami doustnymi, 69 terapią skojarzoną (leki doustne + insulina) i 8 monoterapią insuliną.

Badanie stóp

W badaniu przedmiotowym stóp uwzględniono następujące elementy:

- ocenę biomechaniki stopy: kształt, deformacje, ruchomość w stawach stóp, zaniki mięśniowe;
- ocenę skóry: suchość, modzele, zgrubienia, maceracje między palcami, zanik owłosienia, ciągłość, obrzęk, kolor, temperatura, stan paznokci;
- ocenę neuropatii:
 - badanie czucia dotyku za pomocą wacika,
 - badanie czucia ucisku za pomocą monofilamentu Semmense-Weinsteina 5.07/10 g,
 - badanie czucia wibracji za pomocą stroika 128 Hz Rydel-Seifferra,
 - badanie czucia bólu za pomocą neurotipu,
 - badanie czucia temperatury za pomocą termotipu,
 - badanie odruchu ze ścięgna Achillesa za pomocą młotka neurologicznego;
- ocenę stanu naczyń: na podstawie wartości wskaźnika kostka–ramię.

Kategorie czynników ryzyka zespołu stopy cukrzycowej

Na podstawie wyniku badania stóp chorych podzielono na 3 podgrupy:

- pacjenci z niskim ryzykiem zespołu stopy cukrzycowej;
- pacjenci z wysokim ryzykiem zespołu stopy cukrzycowej;
- chorzy z klinicznie jawnym zespołem stopy cukrzycowej.

W badaniu uwzględniono również schorzenia towarzyszące:

- chorobę niedokrwienną serca (MIC);
- nadciśnienie tętnicze;
- hiperlipidemię.

Obecność mikroangiopatii rozpoznawano na podstawie: obecności retinopatii w badaniu dna oka albo obecności nefropatii w przypadku współistnienia białkomoczu i retinopatii lub albuminurii z równoczesną obecnością retinopatii i nadciśnienia [10].

Badania laboratoryjne

U badanych wykonano następujące badania laboratoryjne:

- stężenie glukozy na czczo (oznaczenie wykonano za pomocą Glukometru Accu Chek Active);
- stężenie hemoglobiny glikowanej frakcji A_{1c} (HbA_{1c}) metodą chromatografii cieczowej wysokociśnieniowej;
- profil lipidowy (cholesterol całkowity, cholesterol frakcji HDL, triglicerydy); stężenie cholesterolu frakcji LDL cholesterolu wyliczone wg formuły Friedewalda;
- stężenie kreatyniny;
- badanie ogólne moczu (ocena obecności białkomoczu, infekcji);
- stężenie albumin w przygodnej próbce moczu (porannego) — badanie wykonano za pomocą analizatora Hemo Cue Urine Albumin (oznaczenie ilościowe, wynik pomiaru wyrażony w mg/l, zakres pomiaru 10–150 mg/l); wartości oczekiwane zgodnie z danymi z piśmiennictwa to: < 20 mg/l — norma, 20–200 mg/l — albuminuria, > 200 mg/l — białkomocz.

Profil lipidowy oraz oznaczenie kreatyninemia wykonano na analizatorach ARCHITECT c Systems oraz AOROSSET firmy Abbott.

Opracowanie statystyczne wyników

Celem przeprowadzonej analizy statystycznej było ustalenie, jakie parametry jednoznacznie determinują przynależność do danej grupy opisującej ryzyko zespołu stopy cukrzycowej. Jako pierwszy krok w analizie zebranych danych zastosowano statystykę opisową. Uzyskane wartości przedstawiono jako średnie \pm odchylenie standardowe (SD).

Tabela 1. Parametry kliniczne w badanych grupach pacjentów (dane przedstawiono jako średnie \pm SD)

	Niskie ryzyko zespołu stopy cukrzycowej n = 141	Wysokie ryzyko zespołu stopy cukrzycowej n = 65	Zespół stopy cukrzycowej n = 25
Wiek (lata)	62 \pm 8	64 \pm 7	66 \pm 9*
Czas trwania cukrzycy (lata)	5 \pm 2	5 \pm 3	6 \pm 2
Płeć K/M (%)	70/30	60/40	60/40
BMI [kg/m ²]	31 \pm 4	32 \pm 4	31 \pm 4
WHR (talía/biodra)	0,92 \pm 0,076	0,93 \pm 0,068	0,95 \pm 0,059
Obwód talii [cm]	103 \pm 10	105 \pm 10	108 \pm 8
Średnie ciśnienie tętnicze (MAP) [mm Hg]	110 \pm 10	110 \pm 11	113 \pm 11

*p < 0,05 vs grupa z niskim ryzykiem zespołu stopy cukrzycowej

Tabela 2. Parametry laboratoryjne w badanych grupach pacjentów (dane przedstawiono jako średnie \pm SD)

	Niskie ryzyko zespołu stopy cukrzycowej n = 141	Wysokie ryzyko zespołu stopy cukrzycowej n = 65	Zespół stopy cukrzycowej n = 25
Glikemia na czczo [mg/dl]	139 \pm 32	149 \pm 38	160 \pm 58*
HbA _{1c}	6,8 \pm 0,8	7,0 \pm 1,0	7,1 \pm 0,9
Cholesterol całkowity [mg/dl]	206 \pm 34	206 \pm 38	208 \pm 49
HDL [mg/dl]	41 \pm 9	43 \pm 9	44 \pm 11
LDL [mg/dl]	133 \pm 30	129 \pm 34	129 \pm 40
Triglicerydy [mg/dl]	169 \pm 87	168 \pm 78	184 \pm 100

*p < 0,05 vs grupa z niskim ryzykiem zespołu stopy cukrzycowej

Istotność różnic wybranych średnich dla zmierzanych zależnych i niezależnych oceniono odpowiednio: nieparametrycznym testem Kruskala-Wallis oraz parametrycznym testem ANOVA. Następnie szukano podziału grupowego, dla którego różnice statystyczne parametrów byłyby największe. Mając ustalony podział na grupy „niskie/wysokie ryzyko zespołu stopy cukrzycowej” i „zespół stopy cukrzycowej”, przeprowadzono analizę dyskryminacyjną wybranych wcześniej parametrów. Następnie parametrów wyodrębnionych na podstawie analizy dyskryminacyjnej użyto w modelu regresji logistycznej. Celem tego testu było wyznaczenie ilorazu szans poszczególnych cech, które mogą mieć istotny wpływ na ryzyko zespołu stopy cukrzycowej. Dla parametrów dyskretnych częstość występowania cechy w grupach analizowano testem chi-kwadrat. Dla przeprowadzonych analiz za istotną statystycznie przyjęto wartość p < 0,05.

Wyniki

W tabeli 1 przedstawiono parametry kliniczne wyodrębnionych grup pacjentów w zależności od współistnienia ryzyka i klinicznie jawnego zespołu stopy cukrzycowej. Chorzy, u których stwierdzono zespół stopy cukrzycowej, byli istotnie starsi w porównaniu z pacjentami niskim ryzykiem (p < 0,05); pozostałe parametry nie różniły się między badanymi grupami.

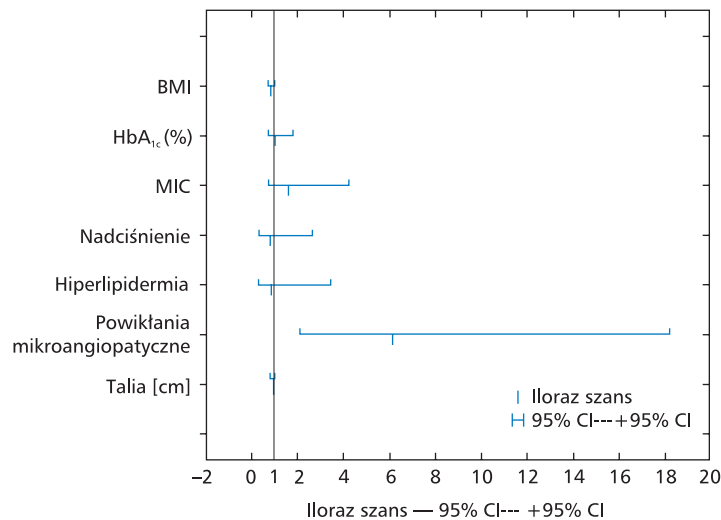
W tabeli 2 przedstawiono wyniki badań laboratoryjnych w badanych grupach. W grupie chorych z zespołem stopy cukrzycowej glikemia na czczo była istotnie wyższa (p < 0,05) niż w grupie chorych z niskim ryzykiem. Pozostałe parametry się nie różniły.

W tabeli 3 przedstawiono analizę częstości ryzyka i klinicznie jawnej postaci zespołu stopy cukrzycowej w zależności od czasu trwania cukrzycy. Nie zaobserwowano istotnej różnicy w częstości zespołu stopy cukrzycowej u chorych z krótszym (< 5 lat)

Tabela 3. Częstość objawów ryzyka i zespołu stopy cukrzycowej w zależności od czasu trwania cukrzycy

	Czas trwania cukrzycy < 5 lat n = 114	Czas trwania cukrzycy > 5 lat n = 117
Zespół stopy cukrzycowej	11 (10%)	14 (12%)
Niskie ryzyko zespołu stopy cukrzycowej	72 (63%)	69 (60%)
Wysokie ryzyko zespołu stopy cukrzycowej	31 (27%)	34 (29%)
Niskie i wysokie ryzyko zespołu stopy cukrzycowej	103 (90%)	103 (88%)

NS przy porównaniu 6-polowym i przy porównaniu 4-polowym (zespół stopy cukrzycowej vs razem niskie i wysokie ryzyko zespołu stopy cukrzycowej)



Rycina 1. Ilorazy szans dla analiz jednoczynnikowych i 95-procentowe przedziały ufności dla potencjalnego czynnika ryzyka stopy cukrzycowej

i dłuższym (> 5 lat) czasem trwania cukrzycy. Brak takich zależności obserwowano zarówno przy porównaniu podgrup z niskim, wysokim ryzykiem i zespołem stopy cukrzycowej, jak i przy połączeniu grup z niskim i wysokim ryzykiem.

Na rycinie 1 przedstawiono wyniki analizy regresji logistycznej dla wybranych parametrów klinicznych i laboratoryjnych. Stwierdzono, że współistnienie powikłań mikronaczyniowych istotnie zwiększa ryzyko wystąpienia zespołu stopy cukrzycowej [OR (iloraz szans; *odds ratio*) 6,11; CI (przedział ufności, *confidence interval*) 2,05–18,1; $p = 0,001$].

Nie wykazano istotnego wpływu pozostałych badanych parametrów na zwiększenie ryzyka zespołu stopy cukrzycowej.

Dyskusja

Przeprowadzone badanie, wykonane w grupie 231 chorych z cukrzycą typu 2 wykazało, że zagrożenie zespołem stopy cukrzycowej występuje niezależnie

od czasu trwania choroby. Jest ono determinowane współistnieniem powikłań naczyniowych.

Do badania kwalifikowano wszystkich chorych zgłaszających się do poradni cukrzycowej na rutynową wizytę lekarską, którzy mieli udokumentowaną cukrzycę typu 2 i spełniali pozostałe kryteria włączenia/wyłączenia. W wyniku tak przeprowadzonej selekcji powstała reprezentatywna grupa, inne bowiem czynniki, poza brakiem zgody, nie miały wpływu na udział w badaniu.

Oceny zaburzeń czucia z wykorzystaniem testów klinicznych czy przy użyciu monofilamentu, stroika, termotipu, neurotipu, biotensjometru, badania szybkości przewodzenia nerwowego, napięcia mięśniowego oraz zaburzenia ukrwienia kończyn dolnych dokonywało wielu badaczy [11, 12]. Natomiast analiza parametrów klinicznych i laboratoryjnych w większości prac była uzupełnieniem obserwacji, a nie jak w prezentowanym badaniu wykonana w celu identyfikacji czynników ryzyka zespołu stopy cukrzycowej [13, 14].

Czas od rozpoznania cukrzycy do pojawienia się powikłań, w tym neuropatii dystalnej, określa się na ≥ 10 lat [10]. Przeprowadzone badanie wykazało, że występują one niezależnie od czasu trwania cukrzycy. Zmiany w unerwieniu w miarę trwania życia zachodzą u każdego, co można ocenić badaniem szybkości przewodzenia nerwowego, jednak u chorych na cukrzycę powstają w krótszym czasie i są bardziej nasilone. Według różnych źródeł w chwili rozpoznania cukrzycy typu 2 neuropatia cukrzycowa dotyczy 10–13% chorych [6, 15]. Boulton i wsp. oraz Polydefkis i wsp. dowodzą, że symetryczna neuropatia dystalna współistnieje z nieprawidłową tolerancją glukozy przed wystąpieniem pełnoobjawowej cukrzycy [16, 17]. Można się tu doszukiwać związku pomiędzy insulinoopornością i kompensacyjną hiperinsulinemią a rozwojem powikłań o charakterze mikro- i makroangiopatii, a przez to udziału w patogenezie neuropatii obwodowej.

Jak dotąd nie ma diagnostycznej metody referencyjnej obwodowej symetrycznej neuropatii. Zgodnie z ustaleniami konferencji w San Antonio w 1988 roku, poświęconej temu zagadnieniu, zaleca się wykonanie co najmniej jednego z pięciu różnych badań diagnostycznych: objawy podmiotowe, badanie neurologiczne, ilościowe badanie czucia (QST, *quantitative sensory testing*), testy układu autonomicznego (cAFT, *cardiovascular autonomic function testing*) oraz badanie przewodnictwa nerwowego (EDS, *electrodiagnostic studies*) [18, 19].

Biotensjometr oraz badania elektrofizjologiczne nie są powszechnie dostępne w praktyce diabetologa. Dlatego stale trwają poszukiwania prostego modelu badania, niedrogiego i pochłaniającego niewiele czasu, a umożliwiającego w warunkach ambulatoryjnych z dużą czułością rozpoznanie neuropatii obwodowej, najważniejszego zaburzenia prowadzącego do amputacji kończyny u chorych na cukrzycę.

Do tej pory nie zostały jednoznacznie zdefiniowane miejsca badania zaburzeń czucia ucisku na stopie. Wielu badaczy przedstawia wyniki badania określonych przez siebie za pomocą monofilamentu różnych miejsc, które byłyby najbardziej miarodajne dla rozpoznania neuropatii cukrzycowej. Międzynarodowa Grupa Robocza ds. Stopy Cukrzycowej (IWGDF, *International Working Group on the Diabetic Foot*) zaleca ocenę czucia ucisku w trzech miejscach na podeszwowej stronie stopy: paluch, główka pierwszej i piątej główki śródstopia [20].

Interesujące wyniki co do miejsc badania czucia ucisku przedstawili McGill i wsp. Badali oni chorych na cukrzycę z neuropatią obwodową potwier-

dzoną badaniem progu czucia wibracji przy użyciu biotensjometru. Posługując się monofilamentem 5,07/10 g, oceniali pięć miejsc na stopie. Wykazali, że badanie trzech miejsc spośród pięciu daje 98-procentową swoistość, a jedno miejsce tylko 83-procentową. Ostatecznie stwierdzili, że przeprowadzając badanie któregośkolwiek z dwóch miejsc, tj. na główce pierwszej i piątej kości śródstopia, spośród pięciu pozwala na uzyskanie 86-procentowej swoistości i 80-procentowej czułości, a jednocześnie powoduje zaoszczędzenie czasu potrzebnego do jego wykonania [12]. Podobne wyniki uzyskali Lee i wsp., którzy badali czucie ucisku na trzeciej i piątej główce kości śródstopia [21].

Rozpoznanie neuropatii cukrzycowej co najmniej na podstawie dwóch zaburzeń spośród: wywiadu lub badania przedmiotowego bądź przewodzenia nerwowego albo ilościowego badania czucia czy też testów autonomicznych rekomendują Boulton [16] i Dyck [22]. Tres i wsp. za podstawę jej rozpoznania przyjęli co najmniej trzy nieprawidłowe wyniki spośród sześciu testów: czucia wibracji, ucisku, temperatury, bólu, odruchu ścięgnistego oraz napięcia mięśniowego [23]. Natomiast Pham i wsp. twierdzą, że jedynie badanie możliwie dużej liczby czynników ryzyka i rozwinięcie strategii badań przesiewowych, a także przyjęcie wykrycia ≥ 2 czynników ryzyka w celu zapewnienia lepszej identyfikacji pacjentów z wysokim ryzykiem owrzodzenia stopy jest postępowaniem z wyboru [11]. Podobnie Armstrong i Lavery uważają, że ocena czucia przy użyciu pojedynczego instrumentu może nie być wystarczająca [24, 25].

Opierając się na tych danych, stworzono własny protokół badania. Uwzględniono cztery miejsca badania czucia ucisku i bólu na podeszwowej stronie stopy: paluch, główka pierwszej i piątej kości śródstopia oraz piętę. Dokonując wyboru miejsc badania, brano pod uwagę zmiany, jakie zachodzą w stopach z wiekiem u każdego, nie tylko u chorych na cukrzycę. W pewnych miejscach na stopie do zaburzeń czucia dochodzi częściej i przez to są one bardziej narażone na uraz. Ponadto problemy z zastosowaniem programu testowego pojawiają się wraz z rosnącą liczbą badanych miejsc. Należy także zwrócić uwagę na to, że ocena subiektywnych dolegliwości jest bardzo trudna. Odczuwanie bólu zależy od indywidualnych uwarunkowań, co powoduje różnice w formułowaniu poszczególnych doznań czuciowych oraz stopnia ich nasilenia.

Badanie czucia ucisku przeprowadzono w sposób zalecony przez Międzynarodową Grupę Roboczą ds. Stopy Cukrzycowej.

Dokonano porównania częstości rozpoznania neuropatii przy zastosowaniu stworzonego protokołu badania i przy użyciu zmodyfikowanego NDS (*Neuropathy Disability Score*). Uzyskano 98-procentową swoistość rozpoznania neuropatii w badanej grupie chorych z użyciem własnego protokołu. Według Boultona badanie w kierunku neuropatii za pomocą zmodyfikowanego NDS lub wykonanie klinicznego standardu, jakim jest badanie czucia ucisku przy użyciu monofilamentu 10 g i progę czucia wibracji przy użyciu biotensjometru, z dużą czułością pozwalają na ustalenie rozpoznania. Jednocześnie pokazuje znaczenie badania kilku zaburzeń na porparcie obecności neuropatii [15].

Wystąpienie jakiegokolwiek czynnika ryzyka predestynuje do rozwoju zaburzenia w obrębie stóp i nie ma znaczenia ich mnogość (dowodzi tego porównanie, jakiego dokonano między podgrupami 1–2, 1–3 i 2–3). Dlatego wydaje się zasadne ustalenie podziału na podgrupy: „stopa niskiego/wysokiego ryzyka” i „zespół stopy cukrzycowej” (wynik porównań w podgrupach w połączonej 1 i 2 z 3 nie różnił się przy porównaniu parametrów zarówno klinicznych, jak i laboratoryjnych z wykonanymi wcześniej porównaniami pomiędzy trzema podgrupami).

Jak wcześniej wspomniano, na podstawie przeprowadzonej analizy statystycznej stwierdzono, że jedynie powikłania mikroangiopatyczne będące wyrazem uszkodzenia śródbłonna determinują wzrost ryzyka zespołu stopy cukrzycowej. Rozpoznanie mikroangiopatii oparto na obecności retinopatii (wynik badania dna oka) oraz nefropatii, która była definiowana jako obecność białkomoczu i retinopatii lub albuminurii, retinopatii oraz nadciśnienia.

Mimo że dla powikłań makroangiopatycznych nie wykazano znamienności, to udział miażdżycy naczyń kończyn dolnych w zespole stopy cukrzycowej jest istotny. Brak/obecność zaburzeń ukrwienia kończyn dolnych oceniono, badając tętno na tętnicy grzbietowej stóp i piszczelowej tylnej. Wykonano również pomiar wskaźnika kostkowo-ramiennego. Jest to prosty, nieinwazyjny test, który w opinii PTD (Polskie Towarzystwo Diabetologiczne) powinien być standardem w opiece diabetologicznej [3]. Znajduje się również w zaleceniach ADA (*American Diabetes Association*) i jest cytowany w wielu pracach [26].

Należy podkreślić znaczenie corocznego badania stóp u chorych na cukrzycę w kierunku wykrycia czynników ryzyka zespołu stopy cukrzycowej, jakimi są zaburzenia unerwienia i ukrwienia kończyn dolnych, może to bowiem zapobiec kalectwu i pogorszeniu jakości życia w tej grupie chorych.

Wnioski

1. Zagrożenie zespołem stopy cukrzycowej u chorych na cukrzycę typu 2 występuje niezależnie od czasu trwania choroby.
2. Współistnienie powikłań mikronaczyniowych determinuje zwiększenie ryzyka zespołu stopy cukrzycowej.
3. Analiza kryteriów wyrównania cukrzycy (glikemia, lipemia, ciśnienie tętnicze) nie pozwala na ocenę zagrożenia zespołem stopy cukrzycowej.

Podziękowanie

Autorka dziękuje Panu dr. n. biol. Krzysztofowi Pawlickiemu za pomoc w opracowaniu statystycznych wyników.

Oświadczenie

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów w zakresie prezentowanej treści.

PIŚMIENNICTWO

1. Pietrzykowska E., Zozulińska D., Wierusz-Wysocka B. Jakość życia chorych na cukrzycę. *Pol. Merk. Lek.* 2007; XXIII, 136: 311–314.
2. Roper N.A., Bilous R.W., Kelly W.F. i wsp. Excess mortality in a population with diabetes and the impact of material deprivation: longitudinal, population based study. *BMJ* 2001; 322: 1389–1393.
3. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2012. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego. *Diabetol. Klin.* 2012; 1 (supl. A): A32–A37.
4. Gibbons G.W., Locke Ch.M. Assessing and treating peripheral vascular disease in diabetes. *Curr. Opin. Endocrinol. Diab.* 2003; 10: 256–258.
5. International Consensus on the Diabetic Foot by the International Working Group on the Diabetic Foot 2007.
6. Heubeck E. New treatment options for diabetic neuropathy. *DOC News* 2006; 3: 8–9.
7. Vinik A.I., Park T.S., Stansberry K.B., Pittenger G.L. Diabetic neuropathies. *Diabetologia* 2000; 43: 957–973.
8. Boulton A.J.M., Vinik A.I., Arezzo J.C. i wsp. Diabetic neuropathies. *Diabetes Care* 2005; 28: 956–962.
9. Hirsch I.B. Surveillance for complications of diabetes: don't wait for symptoms before intervening. *Postgrad. Med.* 1996; 99: 147–155, 159–162.
10. Kahn C.R., Weir G.C., King G.L., Jacobson A.M., Moses A.C., Smith R.J. *Joslin's Diabetes mellitus*. 14th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Boston 2005.
11. Pham H., Armstrong D.G., Harvey C., Harkless L.B., Giurini J.M., Veves A. Screening Techniques to Identify People at High Risk for Diabetic Foot Ulceration. A prospective multicenter trial. *Diabetes Care* 2000; 23: 606–611.
12. McGill M., Molyneux L., Spencer R., Heng L.F., Yue D.K. Possible sources of discrepancies in the use of the Semmes-Weinstein monofilament. Impact on prevalence of insensate foot and workload requirements. *Diabetes Care* 1999; 22: 598–602.
13. Rheeder P., van Wyk J.T., Hokken J.W.E., Hueting H.M. Monofilament assessment of neuropathy in community diabetes clinic. *SAMJ* 2002; 92: 715–719.

14. Al-Maskari F., El-Sadig M. Prevalence of risk factors for diabetic foot complications BMC Family Practice 2007; 8: 59.
15. Boulton A.J.M. Management of diabetic peripheral neuropathy. Clin. Diabetes 2005; 23: 9–15.
16. Boulton A.J.M., Malik R.A., Arezzo J.C., Sosenko J.M. Diabetic somatic neuropathies. Diabetes Care 2004; 27: 1458–1486.
17. Polydefkis M., Griffin J.W., McArthur J. New insight into diabetic polyneuropathy. JAMA 2003; 290: 1371–1376.
18. American Diabetes Association American Academy of Neurology. Consensus Statement: report and recommendations of the San Antonio conference on diabetic neuropathy. Diabetes Care 1988; 11: 592–597.
19. Meijer J.W.G., Bosma E., Lefrandt J.D. i wsp. Clinical diagnosis of diabetic polyneuropathy with the diabetic neuropathy symptom and diabetic neuropathy examination scores. Diabetes Care 2003; 26: 697–701.
20. Apelqvist J., Bakker K., van Houtum W.H., Nabuurs-Franssen M.H., Schaper N.C. International consensus and practical guidelines on the management and the prevention of the diabetic foot. Diabetes/Metabol. Res. Rev. 2000; 16 (supl. 1): S84–S92.
21. Lee S., Kim H., Choi S., Park Y., Kim Y., Cho B. Clinical Usefulness of the two-site Semmes-Weinstein monofilament test for detecting diabetic peripheral neuropathy. J. Korean Med. Sci. 2003; 18: 103–107.
22. Dyck P. Severity and staging of diabetic polyneuropathy. W: Gries F.A., Cameron N.E., Low P.A., Ziegler D. (red.) Textbook of diabetic neuropathy. Thieme Medical Publishers, Stuttgart 2003: 170–175.
23. Tres G.S., Lisboa H.R.K., Syllos R., Canani L.H., Gross J.L. Prevalence and Characteristics of Diabetic Polyneuropathy in Passo Fundo, South of Brazil. Arq. Bras. Endocrinol. Metab. 2007; 51: 987–992.
24. Armstrong D.G., Lavery L.A., Vela S.A., Quebedeaux T.L., Fleischli J.G. Choosing a Practical Screening Instrument to Identify Patients at Risk for Diabetic Foot Ulceration. Arch. Intern. Med. 1998; 158: 289–292.
25. Lavery L.A., Armstrong D.G., Boulton A. Screening for Diabetic Peripheral Neuropathy. Screening patients thoroughly can help identify nerve injury early. Diabetic Microvascular Complications Today 2004; X: 17–18.
26. American Diabetes Association Peripheral Arterial Disease in People With Diabetes. Diabetes Care 2003; 26: 3333–3341.