

Rymkiewicz Emilia, Soldaj-Bukszyńska Katarzyna, Kowalik Marcin, Lis Beata, Dzida Grzegorz. Diabetic foot syndrome as an interdisciplinary problem. *Journal of Education, Health and Sport*. 2017;7(8):576-582. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.886024>  
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/4787>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 1223 (26.01.2017).  
1223 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Authors 2017;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.  
This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.  
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.  
Received: 01.08.2017. Revised: 10.08.2017. Accepted: 31.08.2017.

## **Zespół stopy cukrzycowej jako problem interdyscyplinarny**

### **Diabetic foot syndrome as an interdisciplinary problem**

**Emilia Rymkiewicz, Katarzyna Soldaj-Bukszyńska, Marcin Kowalik, Beata Lis,  
Grzegorz Dzida**

**Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych**

**Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny Nr 1**

**Prof. dr hab. n. med. Jerzy Mosiewicz**

#### **Streszczenie**

Cukrzyca jest chorobą metaboliczną o stale rosnącej zapadalności. Zespół stopy cukrzycowej jest jednym z przewlekłych powikłań cukrzycy. Przy neuropatycznych zaburzeniach czucia, niedokrwieniu kończyn dolnych oraz niewłaściwym wyrównaniu metabolicznym cukrzycy może dochodzić do niewielkich urazów w obrębie stóp, które dają początek trudno gojącym się owrzodzeniom. Nawet niewielkie rany szybko ulegają zakażeniom przez bakterie chorobotwórcze, co z kolei znacznie utrudnia ich leczenie. Ratującym zdrowie i życie rozwiązaniem w sytuacjach utrzymujących się objawów infekcji jest amputacja kończyny dolnej. Takie postępowanie nie rozwiązuje jednak problemu diabetyka i powinno być postępowaniem ostatecznym po wyczerpaniu wszystkich możliwych metod leczenia zespołu stopy cukrzycowej.

#### **Abstract**

Diabetes is a metabolic disease of the growing maturity. Diabetic foot syndrome is a chronic complications of diabetes. In neuropathic sensory disorders, ischemia of the lower limbs, and improper alignment metabolic control may occur in minor injuries around the foot, giving rise to a difficult healing ulcers. Even minor wounds rapidly infection by pathogenic bacteria,

which significantly hinders their treatment. Health and life-saving solution in situations of persistent symptoms of infection is amputation of the lower limb. Doing so, however, does not solve the problem of diabetic and should be the final proceedings after having exhausted all possible treatments for diabetic foot syndrome.

**Słowa kluczowe:** stopa cukrzycowa, cukrzyca, neuropatia.

**Key words:** diabetic foot, diabetes, neuropathy.

## Wstęp

Wraz ze wzrostem zapadalności na cukrzycę zwiększa się ryzyko wystąpienia przewlekłych powikłań tej choroby. Jednym z groźnych następstw utrzymującej się hiperglikemii jest rozwój neuropatii cukrzycowej. Ryzyko rozwoju neuropatii obwodowej wzrasta o 10 - 15% na każdy 1% wzrostu stężenia hemoglobiny glikowanej [1, 2]. Oprócz hiperglikemii znaczenie mają również inne czynniki ryzyka tj. wiek chorego, czas trwania cukrzycy, stan wyrównania metabolicznego cukrzycy, wzrost, rozpoznana proliferacyjna retinopatia cukrzycowa, palenie papierosów, stężenie cholesterolu HDL, współistnienie choroby sercowo-naczyniowej [3, 4]. Według definicji z 1988r. (San Antonio) neuropatia cukrzycowa jest terminem opisowym choroby manifestującej się klinicznie lub subklinicznie i bez związku z innymi możliwymi przyczynami neuropatii [5]. Uogólniona neuropatia somatyczna jest najczęściej spotykaną postacią neuropatii w przebiegu cukrzycy i dotyczy ok. 40% pacjentów chorujących na tą chorobę dłużej niż 25 lat. Klinicznie przyjmują ona postać dystalnej symetrycznej czuciowo - autonomiczno - ruchowej polineuropatii cukrzycowej, w której zazwyczaj dominują objawy czuciowe [6]. Typowymi objawami pogłębiającej się neuropatii cukrzycowej w obrębie stóp jest pieczenie, mrowienie oraz ból [5]. Niekiedy pacjenci podają również zaburzenie czucia zimna i gorąca oraz zaburzenia czucia bólu przy drobnych urazach kończyn dolnych. Dolegliwości te występują głównie wieczorem oraz w nocy, a czasem mogą wybudzać chorego ze snu. Współistniejąca z neuropatią miażdżycza tętnic kończyn dolnych, nadciśnienie tętnicze, hipercholesterolemia oraz zwiększona wrażliwość skóry stóp na uszkodzenia może prowadzić do rozwoju zespołu stopy cukrzycowej. W związku z obniżoną w przebiegu cukrzycy odpornością immunologiczną oraz pogorszeniem ukrwienia skóry w obrębie kończyn dolnych często powstają trudno gojące się owrzodzenia, które wymagają interwencji lekarzy różnych specjalności. Częstość owrzodzeń w populacji chorych na cukrzycę wynosi 4 - 10%. Głównie są one związane z urazem zewnętrznym (około 80 - 90% ) [7]. Utrzymujące się owrzodzenia na stopach są przyczyną 40 - 60% amputacji kończyny dolnej. Dodatkowo po amputacji znacznie rośnie chorobowość, śmiertelność oraz niedołęstwo co powoduje, że 2 lata po amputacji przeżywa tylko 30% chorych [7].

## **Przyczyny zespołu stopy cukrzycowej**

Patogeneza zespołu stopy cukrzycowej ma charakter bardzo złożony, jednak podstawową rolę odgrywa występująca w przebiegu cukrzycy neuropatia cukrzycowa. Neuropatia cukrzycowa może rozwinąć się w przebiegu zarówno cukrzycy typu 1 jak również 2, przy czym podstawowe znaczenie ma tu stopień wyrównania glikemii w trakcie choroby [8]. Wyróżnia się neuropatię czuciową, ruchową oraz autonomiczną, przy czym każdej postaci towarzyszą inne objawy. Zróżnicowany obraz kliniczny oraz różny czas jej wystąpienia sprawia, że nie zawsze jest ona szybko rozpoznawana. Według różnych źródeł może występować od 10 - 90% chorych na cukrzycę zależnie od przyjętej metody diagnostycznej [8, 9, 10]. Najpoważniejszym powikłaniem neuropatii cukrzycowej jest występowanie trudno gojących się owrzodzeń w obrębie stóp, które znacznie pogarszają jakość życia chorych na cukrzycę, a w konsekwencji stają się częstą przyczyną amputacji kończyny i niedołęstwa. Ryzyko powstania owrzodzenia w ciągu całego życia chorego na cukrzycę wynosi 12 - 25% [11]. Do czynników, które zwiększają ryzyko wystąpienia zespołu stopy cukrzycowej przy współistniejącej neuropatii zalicza się głównie niedokrwienie wywołane przez zmiany miażdżycowe w obrębie tętnic kończyn dolnych [12, 13]. Dotyczą one często drobnych naczyń o średnicy 2 - 4 mm gdzie już przy niewielkim zwężeniu dochodzi do znacznego ograniczenia przepływu krwi i mają zwykle charakter wielopoziomowy. Stopa niedokrwiona to stopa zaczerwieniona, która błędnie po uniesieniu kończyny, z błyszczącą skórą, bez owłosienia, z pogrubieniem i zniekształceniem paznokci. W badaniu fizykalnym nie wyczuwa się zwykle tętna na tętnicy grzbietowej stopy oraz tętnicy piszczelowej tylnej. Konsekwencją przewlekłego niedokrwienia kończyn jest przedłużające gojenie się rany oraz brak efektów prowadzonej antybiotykoterapii w skutek nie docierania leku do zakażonych tkanek. Występowanie objawów niedokrwienia dało początek podziałowi zespołu stopy cukrzycowej na postać neuropatyczną, niedokrwienną oraz neuropatyczno - niedokrwienną [14].

Jako trzeci istotny czynnik zespołu stopy cukrzycowej wymienia się zaburzenia immunologiczne oraz obniżenie odporności u chorych na cukrzycę. W efekcie owrzodzenia na stopach bardzo szybko ulegają zakażeniom przez bakterie saprofityczne i chorobotwórcze powodujące zgorzel i martwicę [13, 15]. Antybiotyki stosowane ogólnoustrojowo bardzo słabo penetrują do obszarów niedokrwionych natomiast stosowanie antybiotyków zewnętrznie może tylko prowadzić do selekcji szczepów opornych.

## **Leczenie stopy cukrzycowej**

W leczeniu zespołu stopy cukrzycowej najważniejszą rolę odgrywa wczesna interwencja. Przede wszystkim należy dążyć do właściwego wyrównania glikemii. Nowo powstałe owrzodzenie powinno być regularnie oczyszczane chirurgicznie z martwych tkanek. Jeśli obraz kliniczny wskazuje na zakażenie w obrębie rany należy pobrać wymaz do badania mikrobiologicznego w celu identyfikacji patogenu. U pacjentów z cukrzycą również bakterie flory fizjologicznej mogą być przyczyną groźnych zakażeń. W przypadku ran świeżych najczęściej przyczyną infekcji są bakterie Gram dodatnie tj. *Staphylococcus aureus* czy *Streptococcus B-hemolizujący*. Natomiast w ranach przewlekłych flora bakteryjna może być

bardziej zróżnicowana (*Enterococcus*, *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa*, beztlenowce) i wymaga stosowania antybiotyków o szerokim spektrum w leczeniu empirycznym [15]. Zakażenie na podłożu owrzodzenia może mieć charakter łagodny (gdy jest ograniczone do skóry (naciek nie przekracza 2 cm) i powierzchownej tkanki podskórnej oraz brak jest ogólnych objawów infekcji), umiarkowany (gdy zaczerwienienie przekracza 2 cm wokół rany, penetruje poniżej powięzi, występuje ropień lub zgorzel lub zajęcie mięśni, ścięgien, kości bądź stawów). W przypadku ciężkiej infekcji występują ogólnoustrojowe objawy infekcji [15, 16]. Ze względu na szerzenie się zakażenia stopy poprzez ciągłość u każdego pacjenta z przewlekłym zespołem stopy cukrzycowej należy wykonać rtg stopy w celu wykluczenia zajęcia kości przez proces zapalny [17]. Przy współistniejącym zapaleniu kości konieczna jest długotrwała antybiotykoterapia trwająca nawet do 3 - 6 miesięcy [18, 19].

### **Antybiotykoterapia w leczeniu zespołu stopy cukrzycowej**

Utrzymujące się w obrębie stopy cukrzycowej objawy zakażenia są wskazaniem do rozpoczęcia antybiotykoterapii. Najczęściej stosowana formą antybiotykoterapii jest terapia ogólnoustrojowa. Rzadko stosuje się antybiotyki w formie miejscowej ponieważ ta forma leczenia nie przynosi rezultatów w przypadku głębokich zakażeń i generuje powstawanie opornych szczepów bakterii. Sposób podawania leku uzależnia się w dużej mierze od ciężkości infekcji. Parenteralne podawanie antybiotyków zarezerwowane jest dla chorych z umiarkowanym lub ciężkim zakażeniem [13, 14]. W przypadku zakażeń łagodnych dopuszczalna jest forma doustna. Początkowo leczenie ma zwykle charakter empiryczny, a po uzyskaniu posiewu mikrobiologicznego zmienia się na leczenie celowane z zastosowaniem antybiotyków o jak najwęższym spektrum działania. Przy długotrwałej terapii należy pamiętać o niepożądanych działaniach antybiotyków w tym możliwości nadmiernego rozrostu *Clostridium difficile* w obrębie jelit oraz właściwym dawkowaniu z uwzględnieniem przewlekłej choroby nerek w przebiegu cukrzycy. W łagodnych stanach zapalnych w leczeniu empirycznym stosowane są zwykle antybiotyki takie jak: klindamycyna, amoksycylina z kwasem klawulanowym, w umiarkowanych lub ciężkich: ceftriakson, linezolid, cefuroksym z metronidazolem, ciprofloksacyna z klindamycyną lub wankomycyna z ceftazydymem i metronidazolem [15].

### **Terapia hiperbaryczna w leczeniu stopy cukrzycowej**

Terapia hiperbaryczna jest zawsze uzupełnieniem właściwego chirurgicznego opracowania rany oraz stosowanej antybiotykoterapii. Metoda ta polega na stosowaniu seansów sprężeniowych 100% tlenem pod ciśnieniem 2,5 ATA w komorze hiperbarycznej jedno- lub wieloosobowej. Stosowanych jest zwykle od 20 do 30 seansów od 90 do 120 min.

Infekcje tkanek miękkich rozwijają się w warunkach hipoksji i współistnieją z zaburzeniami krążenia obwodowego. Zmniejszone utlenowanie tkanek zmniejsza ilość neutrofilów w obrębie owrzodzenia i sprzyja wzrostowi bakterii, zwłaszcza beztlenowych [20, 21]. W trakcie leczenia w komorze hiperbarycznej wysokie stężenie tlenu wywiera wpływ bakteriostatyczny na bakterie beztlenowe i względnie tlenowe w zakażonych tkankach [20]. Dodatkowym korzystnym wpływem terapii hiperbarycznej jest wzrost aktywności neutrofilów,

proliferacja fibroblastów oraz wzmożona neoangiogeneza [20, 21]. Wskutek skurczu naczyń dochodzi do zmniejszenia obrzęku uszkodzonych tkanek. W związku z poprawą ukrwienia stopy antybiotyki dużo łatwiej docierają do miejsca zakażenia, a w efekcie dochodzi do całkowitego wygojenia się rany nawet w przypadku przewlekłych owrzodzeń. Główne objawy niepożądane stosowania terapii występują rzadko i są to wymioty, zmęczenie i bóle głowy. Głównym przeciwwskazaniem do stosowania metody jest nieodbarczona odma opłucnowa oraz chemioterapia, a zwłaszcza stosowanie leków takich jak adriamycyna, cisplatyna, bleomycyna czy disulfiram ponieważ nasilają działania niepożądane tych cytostatyków [20, 21]. Wśród względnych przeciwwskazań wymienia się ostrą infekcję dróg oddechowych, rozedmę płuc, astmę, przebyte zabiegi operacyjne płuc i/lub kości skroniowej, ciężę, klaustrofobię oraz drgawki [20, 21].

### **Zapobieganie zespołowi stopy cukrzycowej**

Profilaktyka wystąpienia zespołu stopy cukrzycowej to głównie edukacja pacjentów chorujących na cukrzycę w zakresie właściwej pielęgnacji stóp i zapobieganiu urazom. Drugim istotnym elementem zapobiegania jest dobre wyrównanie cukrzycy zarówno w zakresie utrzymywania właściwej glikemii jak i kontroli parametrów lipidowych w surowicy krwi. Ważne jest noszenie luźnego, niewierającego obuwia i codzienna obserwacja stóp. Jest to szczególnie ważne gdyż chorzy często nie czują urazów z uwagi na głęboką neuropatię obwodową. W razie występowania odcisków lub modzeli konieczna staje się fachowa interwencja dermatologiczna. W przypadku typowych objawów niedokrwienia w obrębie stóp chory powinien zostać skonsultowany przez chirurga naczyniowego z rozważeniem leczenia rewaskularyzacyjnego. Każdy pacjent już w przypadku niewielkiego owrzodzenia zlokalizowanego na stopie powinien być kwalifikowany do terapii hiperbarycznej przy braku przeciwwskazań do takiego leczenia.

### **Podsumowanie**

Zespół stopy cukrzycowej stwarza ogromny problem diagnostyczny i leczniczy. Zaawansowane zmiany neuropatyczne i niedokrwienne kończyn dolnych oraz niewyrównanie metaboliczne cukrzycy poprzedzają na długo pojawienie się typowego owrzodzenia. Ze względu na złożoną etiologię schorzenie wymaga zaangażowania w terapię lekarzy różnych specjalności w korelacji z dążeniem do właściwego wyrównania cukrzycy przez lekarza internistę i samego pacjenta. Tylko dzięki wzajemnej współpracy jest możliwe uniknięcie amputacji kończyny a także inwalidztwa i jego następstw.

### **Bibliografia**

1. Consensus Statement: Report and recommendations of the San Antonio conference on diabetic neuropathy. American Diabetes Association American Academy of Neurology. Diabetes Care 1988; 11:592-597.

2. Herman W, Aubert R, Engelgau M et al. Diabetes mellitus in Egipt: glycaemic control and microvascular and neuropathic complications. *Diabet Met* 1998; 15:1045-1051.
3. Gryz E, Szermer P, Galicka-Latała D, et al. Czynniki predykcyjne neuropatii cukrzycowej w zależności od przyjętych kryteriów jej rozpoznawania. *Przegląd Lekarski* 2002; 59:881-884.
4. Kahn C, Weir G, King G et al. *Joslin's Diabetes mellitus*. Philadelphia, 2005.
5. Karnafel W. *Stopa cukrzycowa*. Przewodnik Lekarza Praktyka, Diabetologia, Wyd. Czelej, Lublin, 2008.
6. Szczyrba S, Kozera G, Bieniaszewski L, et al. Neuropatia cukrzycowa -patogeneza, rozpoznawanie, zapobieganie, leczenie. *Forum Medycyny Rodzinnej* 2010; 5:339-355.
7. Koblik T. Zespół stopy cukrzycowej. Trudno gojące się rany – istotny problem medyczny. *Diabetologia Praktyczna* 2007; 8: 22-27.
8. Dyck P, Kratz K, Karnes J, et al. The prevalence by staged severity of various types of diabetic neuropathy, retinopathy and nephropathy in a population based cohort: The Rochester Diabetic Neuropathy Study. *Neurology* 1993; 43:817-824.
9. Vinik A, Mitchell B, Leither S, et al. *Epidemiology of the complications of diabetes*. Clinical Science in Practice. Cambridge University Press. Cambridge 1995; 1:221-287.
10. Young M, Boulton A, MacLeod A, et al. A multicentre study of the prevalence of diabetic peripheral neuropathy in the United Kingdom hospital clinic population. *Diabetologia* 1993; 36:1-5.
11. Singh N, Armstrong D, Lipsky B. Preventing foot ulcers in patients with diabetes *JAMA* 2005; 293: 217–228.
12. Tuttolomondo A, Maida C, Pinto A. Diabetic foot syndrome: Immuneinflammatory features as possible cardiovascular markers in diabetes. *World Journal of Orthopedics* 2015 January 18; 6: 62-76.
13. Małecki R, Rosiński K, Adamiec R. Etiological Factors of Infections in Diabetic Foot Syndrome – Attempt to Define Optimal Empirical Therapy. *Advances in Clinical Experimental Medicine* 2014, 23, 1, 39–48.
14. Dzieciuchowicz Ł, Pawlun M, Brzeziński J, et al. Ocena wybranych elementów jakości życia u chorych leczonych z powodu stopy cukrzycowej. *Nowiny Lekarskie* 2002; 71: 287-91.
15. Korzon-Burakowska A. Zespół stopy cukrzycowej— patogeneza i praktyczne aspekty postępowania. *Choroby Serca i Naczyń* 2007; 4: 93–98.
16. Lipsky B, Berendt A, Gunner Deery H, et al. Diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Guidelines of Infectious Diseases Society of America*. *Clinical Infectious Diseases* 2004; 39: 885–896.

17. Lipsky B. A report from the international consensus on diagnosing and treating the infected diabetic foot. *Diabetes Metabolism Research and Reviews* 2004; 20 : 68 - 77.
18. Bamberger D, Duas G, Gerding D, et all. Osteomyelitis in the feet of diabetic patients. *American Journal of Medicine* 1987; 83: 653–659.
19. Lipsky B. Osteomyelitis of the foot in diabetic patients. *Clinical Infectious Diseases* 1997; 25: 1328–1326.
20. Jain K. *Textbook of hyperbaric medicine*. Göttingen 2004.
21. Mathieu D. *Handbook on hyperbaric medicine*. Springer, Dordecht 2006.