

*Michał Sojka¹, Tomasz Jargiełło¹, Andrzej Wolski², Michał Górnik¹, Klaudia Karska¹,
Małgorzata Szczerbo-Trojanowska¹

Leczenie wewnątrznaczyniowe zespołu stopy cukrzycowej

Endovascular treatment of diabetic foot syndrome

¹Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. med. Małgorzata Szczerbo-Trojanowska

²Oddział Chirurgii Naczyń Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego nr 4

Ordynator Oddziału: dr hab. Andrzej Wolski

Streszczenie

Wstęp. Zespół stopy cukrzycowej to zakażenie i/lub owrzodzenie i/lub destrukcja tkanek głębokich stopy (skóry, mięśni, kości) spowodowane uszkodzeniem nerwów obwodowych lub naczyń stopy. Dotyka 5-20% chorych z cukrzycą i jest wiodącą przyczyną amputacji kończyn dolnych w krajach rozwiniętych. W związku z narastającym występowaniem cukrzycy, również jej powikłania stają się dotkliwym problemem współczesnej medycyny.

Materiał i metody. W okresie od stycznia 2009 roku do września 2010 roku w Zakładzie Radiologii Zabiegowej UM w Lublinie wykonano 100 zabiegów angioplastyki tętnic kończyn dolnych u 92 chorych (w wieku 55-91) z rozpoznanym zespołem stopy cukrzycowej (u 8 obustronnie). Ze względu na obecność owrzodzeń, ubytków tkanek lub martwicy wszyscy chorzy sklasyfikowani zostali w skali Rutherforda jako 5 i 6 kategoria zmian. Sukces techniczny zabiegu określano w 4 stopniowej skali: bardzo dobry i zadowalający w przypadku poprawy napływu krwi do tętnic stopy poprzez udrożnienie/poszerzenie tętnic podudzi, brak poprawy przy nieudanej próbie udrożnienia naczyń lub pogorszenie.

Wyniki. Sukces techniczny oceniony jako bardzo dobry lub zadowalający uzyskano w 90% przypadków. Brak poprawy po zabiegu angioplastyki odnotowano po 8 zabiegach, u 2 osób po interwencji doszło do pogorszenia stanu. Badania kontrolne chorych przeprowadzono w 1. i 6. miesiącu od zabiegu, oceniając poprawę gojenia zmian na stopie. Całkowite wygojenie zmian po 6 miesiącach uzyskano w 38 przypadkach, częściowe w 26, amputacje o małym zakresie wykonano u 28 chorych, a u ośmiu zaszła konieczność dużej amputacji.

Wnioski. Wyniki przeprowadzonego badania pokazują wysoką skuteczność udrażniania naczyń poniżej kolana u chorych z makroangiopatią cukrzycową oraz dobre gojenie się zmian po skutecznym przywróceniu napływu krwi do stopy. Leczenie wewnątrznaczyniowe jest ostatnią możliwością uratowania kończyny przed amputacją.

Słowa kluczowe: cukrzyca, zespół stopy cukrzycowej, angioplastyka balonowa, leczenie wewnątrznaczyniowe

Summary

Introduction. Diabetic foot syndrome is an infection and/or ulceration and/or destruction of deep tissue foot (skin, muscle, bone) caused by damage of peripheral nerves or limb arteries. It affects 5-20% of patients with diabetes and is the leading cause of amputation of the lower limbs in developed countries. In connection with increasing incidence of diabetes, also diabetic complications become the serious problem of contemporary medicine.

Material and methods. In the period from January 2009 to September 2010 in the Department of Radiology, Medical University of Lublin, 100 procedures of lower limb arteries angioplasty were performed in 92 patients (aged 55-91) diagnosed with diabetic foot syndrome (bilateral in 8 cases). Due to the presence of ulcers, tissue loss or necrosis, all patients were classified on a scale of Rutherford as the fifth and the sixth category. Technical success of procedure was determined in four point scale: very good and satisfactory when procedure improved blood flow to the foot, lack of improvement after an unsuccessful attempt or deterioration.

Results. Very good or satisfactory technical success rate was achieved in 90% of cases, no improvement was noted after 8 procedures, in 2 cases deterioration occurred. Control examinations was performed at 1 and 6 months after procedure, during follow up examinations healing of feet changes were assessed. Complete healing of ulceration after 6 months was achieved in 38 cases, partial in 26, small amputation was performed in 28 patients, eight times high amputation was necessary.

Conclusions. The results of this study show high efficiency of endovascular treatment in patients with diabetic macroangiopathy and good healing of the trophic changes after the successful restoration of blood flow to the feet. Endovascular treatment is the last chance to save the limb before amputation.

Key words: diabetes, diabetic foot, angioplasty, endovascular treatment

WSTĘP

Stopa cukrzycowa to zakażenie i/lub owrzodzenie i/lub destrukcja tkanek głębokich stopy (np. kości) spowodowane uszkodzeniem nerwów obwodowych lub naczyń stopy o różnym stopniu zaawansowania. Już z samej definicji wynika podział na stopę cukrzycową neuropatyczną, naczyniową i mieszaną. Zespół stopy cukrzycowej (ZSC) to jedno z powikłań długotrwałej cukrzycy, które dotyka 5-20% chorych. Jest ono stwierdzane u około 12-18% pacjentów z cukrzycą typu 2 i u 0,6-2% chorych z cukrzycą typu 1. Roczna zapadalność wynosi nieco powyżej 2% oraz 5-7,5% u pacjentów z rozpoznaną neuropatią obwodową. Najczęściej zmiany o charakterze stopy cukrzycowej rozwijają się na tle uszkodzenia zakończeń nerwowych – stopa neuropatyczna występuje w około 70% przypadków, stopa niedokrwienna to około 10% chorych, a postać mieszaną stanowi ok. 20% (1-3). W związku z narastającą zachorowalnością na cukrzycę również jej powikłania stanowią poważny problem współczesnej medycyny. Według szacunkowych danych z 2009 roku liczba chorych ze schorzeniem określanym jako „słodkie życie” w roku 2010 przekroczyła 285 milionów – przy czym w badaniach uwzględniono jedynie populację osób dorosłych w wieku 20-79 lat, dane mówią o 439 milionach chorych w 2030 roku. Wzrost liczby dorosłych chorych pomiędzy rokiem 2010 a 2030 w krajach rozwijających się oszacowano na 69%, a w krajach rozwiniętych na 20% (4-6).

Głównym zagrożeniem, jakie niesie ze sobą powstanie owrzodzenia na stopie jest amputacja kończyny. Cukrzyca jest główną przyczyną amputacji w krajach Europy Zachodniej oraz USA. Polska należy do czołówki krajów, gdzie wykonuje się najwięcej amputacji z powodu ZSC. Według danych Polskiego Stowarzyszenia Diabetyków dziennie wykonuje się 38 amputacji, co daje 14 tysięcy amputacji w ciągu roku. Na tle państw europejskich, Polska przoduje w ilości amputacji u chorych z cukrzycą – na 100 tysięcy osób w naszym kraju wykonuje się średnio 8 amputacji kończyn dolnych rocznie, dla porównania w Danii 2 amputacje, a w Hiszpanii i Holandii jedną. Przed uniknięciem utraty kończyny dolnej przede wszystkim uchronić chorych mogą działania, mające na celu niedopuszczenie do powstania owrzodzeń. Odpowiednio prowadzona cukrzyca (wyrównane poziomy cukru osiągnięte właściwym leczeniem farmakologicznym oraz insulinoterapią), leczenie chorób współistniejących (zwłaszcza miażdżycy oraz likwidacja czynników jej sprzyjających, jak np. hiperlipidemii) oraz właściwa edukacja chorych (jak kontrolować stopy, jakie nosić skarpety, obuwie) są w stanie uchronić pacjentów przed kalectwem (7-8).

W przypadku pełnoobjawowego zespołu stopy cukrzycowej konieczne jest kompleksowe interdyscyplinarne leczenie zmian. Na wzór zachodnich ośrodków, zajmujących się leczeniem stopy cukrzycowej, również w Polsce w obecnej chwili fachową pomoc można uzyskać w pięciu ośrodkach działających na terenie kraju. Zapotrzebowanie na działalność tego typu

centrów medycznych jest znacznie większa. Stopa cukrzycowa o charakterze mieszanym i niedokrwiennym stanowi około 30% wszystkich rozpoznanych zmian u cukrzyków. Wraz z rozwojem metod wewnątrznacyniowych to właśnie u tych chorych istnieje możliwość skutecznego leczenia owrzodzeń na stopie. Techniki klasycznej chirurgii naczyniowej nie dają zadowalających wyników leczniczych, pomostowania naczyniowe do końcowych odcinków tętnic na podudziach są trudnymi technicznie zabiegami z niską skutecznością (szybkie wykrzepianie, zamykanie pomostów). Obecnie leczenie wewnątrznacyniowe stało się metodą z wyboru w leczeniu zmian poniżej kolana (9-12).

MATERIAŁ I METODY

W okresie od stycznia 2009 roku do września 2010 roku, w Zakładzie Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii UM w Lublinie, leczono wewnątrznacyniowo 92 chorych z rozpoznanym zespołem stopy cukrzycowej o etiologii niedokrwiennej lub niedokrwiennie-neuropatycznej. Chorych poddano zabiegowi poszerzenia/udrożnienia tętnic, w celu zwiększenia napływu krwi do miejsca z obecnym owrzodzeniem. Wśród 92 chorych poddanych zabiegowi było 16 kobiet (17%) oraz 76 mężczyzn (83%). Średni wiek w ocenianej grupie wyniósł 69 lat (53-91), przy czym średni wiek kobiet wyniósł 75 lat (55-86), a mężczyzn 68 lat (53-91). Pierwotny zabieg angioplastyki/stentowania wykonano 56-krotnie na kończynie dolnej prawej, 44 razy na lewej. U czterech chorych ze względu na pogorszenie gojenia zmiany w okresie kontrolnym (po pierwotnej poprawie), po wykonaniu badania USG Doppler potwierdzającego nawrót zwężeń/niedrożności w naczyniach, zabieg wykonano ponownie (tab. 1).

Tabela 1. Charakterystyka chorych w grupie badanej.

Liczba chorych	92	100%
Mężczyźni/kobiety	76/16	83%/17%
Palenie papierosów obecnie	24	26%
Palenie papierosów w przeszłości	15	16%
Nadciśnienie tętnicze	41	44%
Choroba wieńcowa	11	12%
Przebyty zawał serca	3	3%
Miażdżycza tętnic kończyn dolnych	33	36%
Zaburzenia lipidowe	22	24%
Niewydolność nerek	24	26%

U 32 chorych jednocześnie wykonano udrożnienie/poszerzenie tętnicy udowej powierzchownej lub podkolanowej. Wszystkie zabiegi wykonywano w znieczuleniu miejscowym. Do nasiękowego znieczulenia tkanek w miejscu nakłucia używano 2% lidokainy w objętości 5-10 ml (w zależności od wagi chorego). 94 zabiegi wykonano z nakłucia tętnicy z prądem krwi (*antegrade puncture*), nakłuwano końcowy odcinek tętnicy udowej wspólnej lub początkowy odcinek tętnicy udowej powierzchownej kończyny z obecnym owrzodzeniem na stopie. Sześć zabiegów wykonano z

nakłucia przeciwstronnego, o wyborze tego typu dostępu naczyniowego zdecydowała obecność zwężenia lub niedrożności początkowego odcinka tętnicy udowej powierzchownej chorej kończyny. Zabieg techniką „cross-over” umożliwił skuteczne wykonanie poszerzenia/udrożnienia naczynia. Przy zabiegach wykonywanych z nakłucia tętnicy udowej powierzchownej z prądem krwi stosowano krótkie 11 cm śluz naczyniowe z zastawką hemostatyczną (Balton) o rozmiarze 4-6F, w zabiegach z dostępu ze strony przeciwległej używano śluz naczyniowych o średnicy 5,5-6F (Flexor – Cook Inc.). Każdy chory w trakcie zabiegu otrzymał dotętniczo 5000 j.m. heparyny, w przypadku przedłużania się zabiegu po każdej następnej godzinie dodawano 1000 j.m. Przed zabiegiem chorzy wysycani byli 2 lekami przeciwplatekcyjnymi (ASA 150 mg oraz kłopidogrel 75 mg na dobę). Po zabiegu pacjenci przez 3 miesiące otrzymywali dwa leki przeciwplatekowe, po czym zalecano im na stałe przyjmowanie kwasu acetylosalicylowego.

Po wykonaniu wstępnej angiografii, na bieżąco w trakcie zabiegu podejmowano decyzję, które naczynia i w jakiej kolejności będą udrażniane/poszerzane. Zawsze starano się poprawić bezpośredni napływ do miejsca na stopie z obecnym owrzodzeniem, zgodnie z obszarami unaczynienia poszczególnych tętnic (angiosomy). W przypadku braku możliwości takiego postępowania, starano się zwiększyć napływ poprzez poprawę zaopatrzenia krwi z krążenia obocznego, poszerzając naczynia dające bocznice do rejonu ze zmianą.

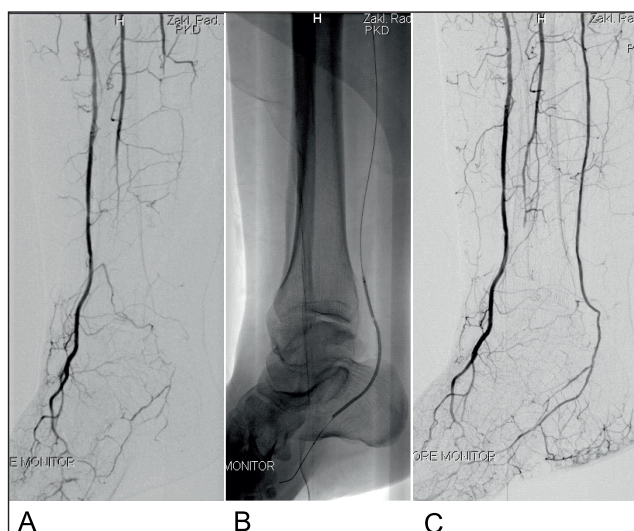
Zmiany w tętnicach powyżej kolana leczono wykonując angioplastykę balonową, w razie konieczności implantowano stent (u 27 chorych). W przypadku zmian w tętnicach podudzi stosowano niskoprofilowe cewniki balonowe o długości balonu 40-200 mm i średnicy 2-4 mm (Amphirion Deep – Invatec/Medtronic, Fox SV, Armada – Abbott Vascular, Sterling – Boston Scientific) oraz przewodniki przeznaczone do małych naczyń o rozmiarze 0,014' i 0,018' (Winn 80/200 – Abbott Vascular, V-18, PT-Graphix, PT-Choice – Boston Scientific). Zwężenia i niedrożności tętnic podudzi poddawano przedłużonej angioplastyce balonowej od 1 do 3 minut z nominalnym ciśnieniem w balonie. Ze względu na zwiększone ryzyko wykrzepiania stenty w naczyniach poniżej kolana implantowano jedynie wyjątkowo w przypadkach nieskutecznych ponownych przedłużonych plastyk balonowych czy przy rozwarstwieniach naczyń znacznie utrudniających napływ krwi. Poniżej kolana stosowano jedynie nitinolowe stenty samorozprężalne (Xpert/Xpert Pro – Abbott Vascular). W tętnicach poniżej stawu kolanowego stenty zastosowano w 18 przypadkach. 6 razy stent implantowano w pniu piszczelowo-strzałkowym, 3 razy w tętnicy piszczelowej przedniej 1 raz w tętnicy piszczelowej tylnej, pozostałe 8 stentów zastosowano w tętnicy podkolanowej w odcinku poniżej szpary stawu kolanowego. Stentowanie tętnicy udowej powierzchownej wykonano 27-krotnie. U 8 chorych zabiegi wykonano na obu kończynach dolnych. W przypadku stwierdzenia w okresie kontrolnym pogorszenie gojenia zmiany, po pierwotnej popra-

wie, oraz po wykonaniu badania ultrasonograficznego potwierdzającego nawrót zwężenia lub niedrożności – zabieg wykonywano powtórnie, reinterwencji wymagało czterech chorych.

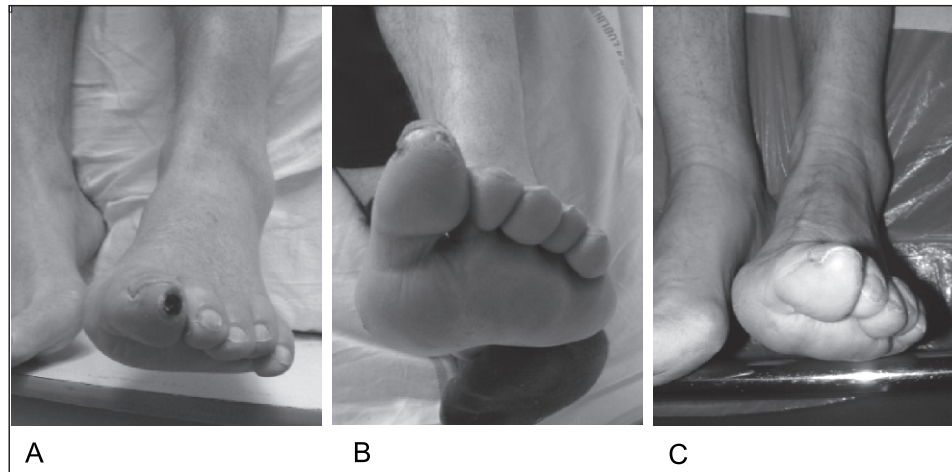
WYNIKI

Powodzenie techniczne ocenione jako bardzo dobre lub zadowalające poszerzenie/udrożnienie naczyń uzyskano w 90% przypadków (90/100 zabiegów – ryc. 1A, B, C). W reinterwencjach wykonanych u 4 chorych z powodu nawrotu zwężenia lub niedrożności u wszystkich uzyskano skuteczną poprawę. Całkowite wygojenie zmian troficznych w 6-miesięcznym okresie kontrolnym uzyskano w 38 przypadkach (ryc. 2A, B, C), częściowe w 26. Amputacje o małym zakresie wykonano u 28, a dużą amputację u 8 chorych. Wysoki odsetek (28%) małych amputacji związany jest również z faktem późnego wdrożenia właściwego leczenia. Wielu chorych trafiło do szpitala dopiero w momencie nieodwracalnej i całkowitej martwicy fragmentów stopy. W tych przypadkach najpierw wykonywano zabieg poszerzenia naczyń, a następnie amputację (ryc. 3A, B, C).

W okresie okołozabiegowym 6-krotnie stwierdzono krwaki w pachwinie (wszystkie przy nakłuwaniu naczyń z prądem krwi), wszystkie skutecznie leczono zachowawczo. U jednego pacjenta w trakcie zabiegu doszło do pogorszenia stanu tętnic poniżej kolana w porównaniu z angiografią wyjściową. U chorego, pomimo stosowania heparyny oraz leków przeciwplatekowych, w trakcie wykonywania angioplastyki balonowej tętnicy piszczelowej przedniej doszło do powstania skrzepiny, która przesunięta z prądem krwi zamknęła światło tętnicy strzałkowej. Pomimo prób udrożnienia naczynia (angioplastyka, odsysanie) oraz próby rozpuszczenia materiału zatorowego przy użyciu środka trombolitycznego nie uzyskano poprawy (ryc. 4A, B, C, D, E).



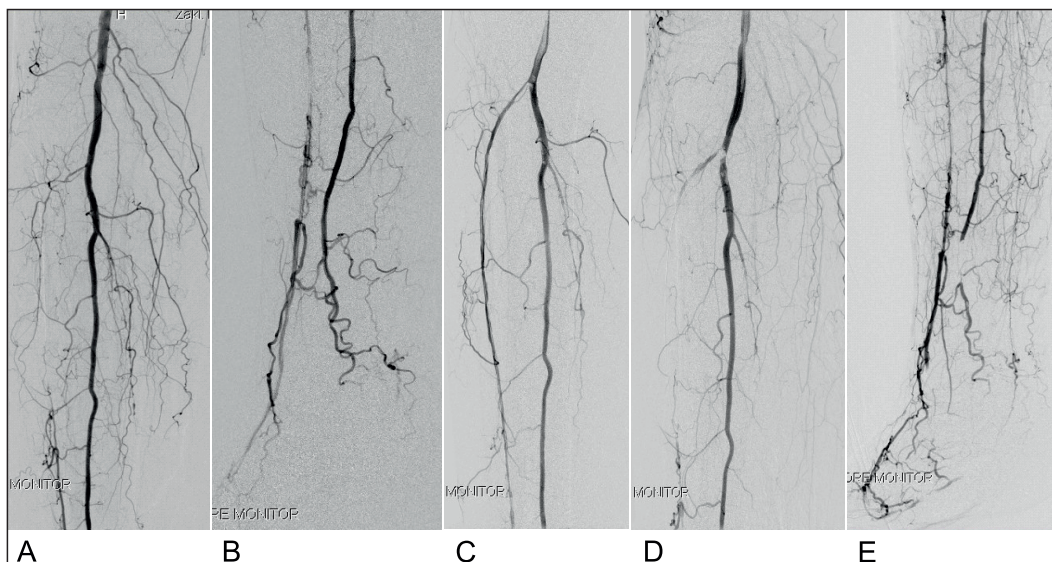
Ryc. 1. Dobry wynik techniczny udrożnienia tętnic podudzia u chorego, lat 54, z zespołem stopy cukrzycowej. A – arteriografia wyjściowa, niedrożna tętnica piszczelowa tylna; B – cewnik balonowy w tętnicy; C – kontrolna arteriografia, udrożniona tętnica piszczelowa tylna do łuku stopy.



Ryc. 2. Chory, lat 67, z wygojonym owrzodzeniem palucha lewej stopy. A – w dniu zabiegu; B – miesiąc po skutecznej angioplastyce balonowej; C – 6 miesięcy od zabiegu.



Ryc. 3. 69-letni chory z wieloletnią cukrzycą – martwica małego palca prawej kończyny dolnej. A – zdjęcia stopy w dniu zabiegu; B – rana pooperacyjna miesiąc po zabiegu wewnątrznaczyniowym i amputacji; C – kontrola po 6 miesiącach – wygojona rana pooperacyjna.



Ryc. 4. Kolejne etapy zabiegu: A, B – angiografia wyjściowa, tętnica strzałkowa drożna na całym przebiegu, poprzez krążenie oboczne wypełnia się końcowy odcinek tętnicy piszczelowej przedniej oraz tętnica grzbietowa stopy; C – stan po udrożnieniu tętnicy piszczelowej przedniej, widoczny fragment skrzepliny w początkowym odcinku naczynia; D, E – skrzeplina widoczna początkowo w pniu piszczelowo-strzałkowym, następnie zamyka końcowy odcinek tętnicy strzałkowej, pomimo wewnątrznaczyniowych prób udrożnienia naczynia, dochodzi do zamknięcia końcowego odcinka tętnicy strzałkowej i zwiększenia dolegliwości u chorego.

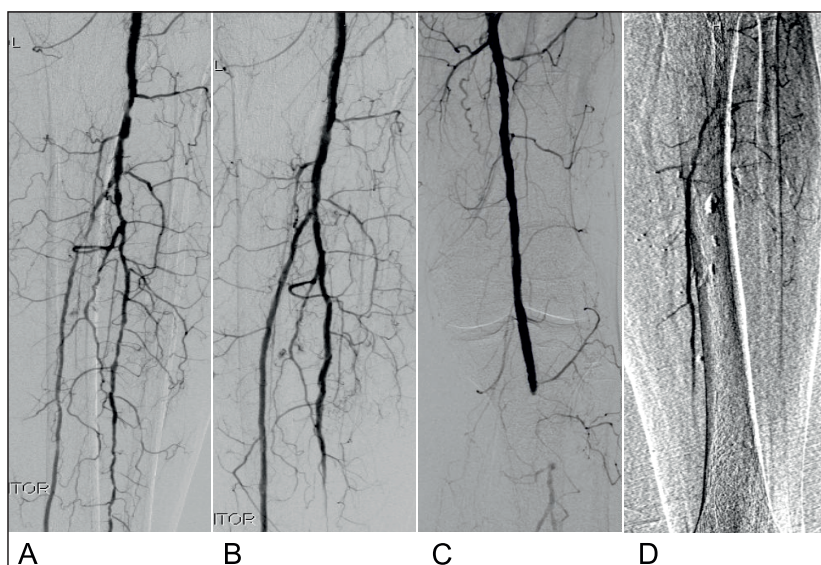
Kolejnym poważnym powikłaniem, jakie odnotowano w grupie badanych była zakrzepica stentu implantowanego w pniu piszczelowo-strzałkowym. Siedem dni po zabiegu chora z objawami ostrego niedokrwienia kończyny dolnej wróciła na oddział chirurgii naczyni, po wykonaniu angiografii potwierdzającej niedrożność stentu, podjęto decyzję o leczeniu operacyjnym (ryc. 5A, B, C, D).

Nie zaobserwowano innych powikłań po zabiegach. Odsetek chorych bez amputacji po 6 miesiącach od zabiegu wyniósł 74%, i byłby naszym zdaniem znacznie wyższy, gdyby chorzy mieli możliwość szybszego dostępu do uzyskania wykwalifikowanej pomocy.

DYSKUSJA

Leczenie zespołu stopy cukrzycowej stanowi duże wyzwanie dla lekarzy wielu specjalności. Ze względu na etiologię zmian w procesie diagnostyczno-terapeutycznym biorą udział: diabetolodzy, endokrynolodzy, neurologi, radiolodzy, angiologowie i chirurdzy naczyniowi, chirurdzy ogólni oraz ortopedzi. Głównym problemem, który przez wiele lat uniemożliwiał skuteczne leczenie owrzodzeń o etiologii niedokrwiennej u chorych z cukrzycą był mały rozmiar naczyń dotkniętych procesem chorobowym. Makroangiopatia cukrzycowa powoduje zmiany w błonie środkowej wszystkich tętnic (często równomiernie uwapnione ściany tętnic), jednakże przede wszystkim w naczyniach o małym rozmiarze dochodzi do powstawania zwężeń i niedrożności światła. Leczenie zachowawcze krytycznego niedokrwienia kończyn dolnych nie przynosi pożądanych efektów, w ciągu roku od rozpoznania od 73-95% (w zależności od charakteru zmian) chorych przechodzi wysoką amputację (13). Leczenie operacyjne przy zastosowaniu pomostowania naczyniowego jest operacją od lat uważaną za dającą szansę na wygojenie zmian i uratowanie kończyny. Jednakże ze względu na mały rozmiar tętnic

podudzi w miejscu dalszego zespolenia pomostu naczyniowego, zabieg wymaga dużego doświadczenia. Prawidłowe działanie pomostu uzależnione jest głównie od materiału użytego do jego wytworzenia (znacznie lepsze wyniki uzyskiwane są przy użyciu autologicznych pomostów żylnych) oraz właściwego wyboru miejsca obwodowego zespolenia (konieczny jest dobry odpływ krwi doprowadzanej przez by-pass) (14). W badaniach przeprowadzonych przez irlandzkich chirurgów naczyniowych na grupie chorych poddanych pomostowaniu pomiędzy tętnicą podkolanową a tętnicami stopy drożność by-passów w okresie kontrolnym po 1 i 3 latach od zabiegu wyniosła 63,3%. Wskaźnik stóp wolnych od amputacji wyniósł 81,8%, a wszystkie wykonane amputacje miały miejsce w okresie pierwszych 3 miesięcy od zabiegu pomostowania naczyń (15). Podobnie dobre wyniki dystalnych by-passów przedstawił Pomposelli. W grupie ponad 1000 chorych (92% osób z cukrzycą) poddanych zabiegowi pomostowania naczyń, pierwotna drożność pomostów wyniosła 56,8%, wtórna u chorych po reinterwencjach 62,7%, a wskaźnik kończyn wolnych od amputacji 78,2%. Po 5 latach odpowiednio wyniki przedstawiały się jako: 37,7%, 41,7% i 57,7% (16). Mimo, że leczenie operacyjne nadal uważane jest za zły standard u chorych z zespołem stopy cukrzycowej, stale wzrasta rola leczenia wewnątrznaczyniowego (16, 17). Początkowo angioplastyka balonowa tętnic podudzi za-rezerwowana była jedynie dla chorych bardzo obciążonych, którzy nie kwalifikowali się do leczenia operacyjnego oraz chorych z przewidywaną długością życia 1-2 lata (18). Obecnie leczenie wewnątrznaczyniowe zmian w tętnicach poniżej kolana jest metodą alternatywną dla leczenia operacyjnego, a w wielu ośrodkach jest postępowaniem z wyboru. Jedno z pierwszych dużych badań oceniających skuteczność leczenia zmian w tętnicach poniżej kolana przeprowadzili włoscy specjaliści. Pod-



Ryc. 5. A – Angiografia wyjściowa 55-letniej chorej, wielopoziomowe zwężenia umiejscowione w pniu piszczelowo-strzałkowym, tętnicy piszczelowej tylnej oraz strzałkowej; B – stan po angioplastyce tętnicy piszczelowej tylnej oraz strzałkowej, implantacja stentu do pnia piszczelowo-strzałkowego; C i D – angiografia tydzień po zabiegu – zakrzepica w stencie, śladowy napływ do tętnicy piszczelowej tylnej oraz strzałkowej poprzez naczynia krążenia obocznego.

dali oni ocenie 993 chorych, u których wykonano zabieg angioplastyki balonowej naczyń podudzi. W grupie chorych poddanych zabiegowi przeprowadzono 17 amputacji powyżej kostki (1,7%), małe amputacje wykonano u 478 chorych (48%). Po 5 latach pierwotna drożność tętnic poddanych zabiegowi wynosiła 88%. Nawroty zwężeń w tętnicach poddanych angioplastyce dające objawy kliniczne odnotowano u 87 chorych. Wyniki tych badań pokazują wysoką skuteczność zabiegów wewnątrznacyniowych (19).

Wraz z doskonaleniem sprzętu angiograficznego znacznie wzrosły możliwości leczenia chorych ze zmianami w tętnicach podudzi. Początkowo wykorzystywano sprzęt używany w kardiologii, z czasem pojawiły się specjalne prowadniki oraz cewniki balonowe przeznaczone do zabiegów poniżej kolana. Niskoprofilowe cewniki o odpowiedniej długości (80-200 mm) umożliwiły jednoczesowe poszerzanie/udrażnianie długoodcinkowych zmian w tętnicach. Początkowo w naczyniach podudzi stosowano stenty rozprężane na balonie, najczęściej te same które implantowano w naczyniach wieńcowych. Obecnie na rynku przeważają specjalne nitinolowe stenty samorozprężalne o dużej elastyczności oraz wytrzymałości. Badania prowadzone nad sten-

tami powlekanyymi lekami (DES) wykazały ich przewagę w porównaniu z tradycyjnymi metalowymi stentami stosowanymi w małych naczyniach (programy badawcze DESTINY i ACHILLES). Jednakże należy pamiętać, że nadal istnieje ryzyko wykrępowania stentu i zamknięcia naczynia. Być może korzystniejszym rozwiązaniem w leczeniu zmian w tętnicach poniżej kolana okażą się wprowadzane na rynek balony powlekane lekami, które w trakcie plastyki naczynia uwalniają leki do śródbłonka naczyń poddawanych zabiegowi (20).

WNIOSKI

1. Zabiegi wewnątrznacyniowe u chorych z zespołem stopy cukrzycowej o podłożu niedokrwienym lub mieszanym są jedną z możliwości ratowania kończyny przed amputacją.
2. Zabiegi angioplastyki balonowej naczyń poniżej kolana cechują się wysoką skutecznością oraz dają dobre wyniki leczenia zmian troficznych kończyn dolnych.
3. Powodzenie zabiegów uzależnione jest od doświadczenia ośrodka wykonującego zabieg oraz dostępności sprzętu przeznaczonego do tego typu procedur.

PIŚMIENNICTWO

1. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2011. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego. *Diabetologia Praktyczna* 2011; 12, supl. A.
2. Krakowiecki A: Diagnostyka zespołu stopy cukrzycowej. *Przew Lek* 2005; 3: 54-57.
3. Abbott CA, Carrington AL, Ashe H et al.: The North-West Diabetes Foot Care Study: incidence of, and risk factors for, new diabetic foot ulceration in a community – based patient cohort. *Diabet Med* 2002; 19: 377-384.
4. Abbott CA, Vileikyte L, Williamson S et al.: Multicenter study of the incidence of and predictive risk factors for diabetic neuropathic foot ulceration. *Diabetes Care* 1998; 21: 1071-1075.
5. Strojek K, Fabian W, Koziarska-Rościszewska ME: *Cukrzyca. Praktyka lekarza rodzinnego*. PZWL, Warszawa 2008.
6. Wild S, Roglic G, Green A et al.: Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004; 27: 1047-1053.
7. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ: Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract* 2010; 87: 4-14.
8. International Diabetes Federation Atlas, 4th ed., Brussels, Belgium, 2009.
9. Edmonds M, Korzon-Burakowska A: Wielodyscyplinarne porady stopy cukrzycowej. *Diabetologia Praktyczna* 2005; 2: 81-83.
10. Schofield CJ, Libby G, Brennan GM et al.: Mortality and hospitalization in patients, after amputation: a comparison between patients with and without diabetes. *Diabetes Care* 2006; 29: 2252-2256.
11. Moxey PW, Hofman D, Hinchliffe RJ et al.: Epidemiological study of lower limb amputation in England between 2003 and 2008. *British Journal of Surgery* 2010; 97: 1348-1353.
12. Hinchliffe RJ, Andros G, Apelqvist J et al.: A systematic review of the effectiveness of revascularization of the ulcerated foot in patients with diabetes and peripheral arterial disease. *Diabetes Metab Res Rev* 2012; 28: 179-217.
13. Wolfe JH, Wyatt MG: Critical and subcritical ischemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1997; 13: 578-582.
14. Conte MS: Challenges of distal bypass surgery in patients with diabetes: patient selection, techniques, and outcomes. *J Am Pediatr Med Assoc* 2010; 100: 429-438.
15. Good DW, Al Chalabi H, Hameed F et al.: Popliteo-pedal bypass surgery for critical limb ischemia. *Ir J Med Sci* 2011; 180: 829-835.
16. Pomposelli FB, Kansal N, Hamdan AD et al.: A decade of experience with dorsalis pedis artery bypass: analysis of outcome in more than 1000 cases. *J Vasc Surg* 2003; 37: 307-315.
17. Conte MS, Bandyk DF, Clowes AW et al.: Results of PREVENT III: a multicenter, randomized trial of edifoligide for the prevention of vein graft failure in lower extremity bypass surgery. *J Vasc Surg* 2006; 43: 742-751.
18. Trans Atlantic Inter-Society Consensus (TASC). Section D: chronic critical limb ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000; 19: 144-163.
19. Faglia E, Dalla Paola L, Clerici G et al.: Peripheral angioplasty as the first-choice revascularization procedure in diabetic patients with critical limb ischemia: prospective study of 993 consecutive patients hospitalized and followed between 1999 and 2003. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005; 29: 620-627.
20. Bosiers M, Scheinert D, Peeters P et al.: Randomized comparison of everolimus-eluting versus bare-metal stents in patients with critical limb ischemia and infrapopliteal arterial occlusive disease. *J Vasc Surg* 2012; 55: 390-398.

otrzymano/received: 08.03.2012
zaakceptowano/accepted: 14.04.2012

Adres/address:
*Michał Sojka

Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii UM w Lublinie
ul. Jaczewskiego 8, 20-954 Lublin
tel.: +48 (81) 724-41-54, fax: 724-48-00
e-mail: michalsojka@op.pl