

Wiesław Jundziłł

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, *Collegium Medicum* im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy
Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń

Chirurgiczne leczenie zespołu stopy cukrzycowej ze współistniejącym niedokrwieniem

Surgical treatment of diabetic ischemic foot syndrome

STRESZCZENIE

U ponad 55% chorych z cukrzycą współistnieje miażdżycą tętnic kończyn dolnych. U chorych na cukrzycę z objawami neuropatii oraz współistniejącym niedokrwieniem kończyn dolnych w przebiegu miażdżycy choroba ujawnia się w stadium bardziej zaawansowanym niż u chorych wyłącznie z niedokrwieniem kończyn dolnych. W związku z tym istnieje większe ryzyko utraty kończyny oraz wystąpienia chorób serca i niedokrwienia mózgu. Wskazaniami do rewaskularyzacji u tych chorych są chromanie przestankowe lub niedokrwienie krytyczne. Zabiegi wykonuje się metodą otwartą i/lub endowaskularnie. Rodzaj zabiegu i sposób jego przeprowadzenia zależy od stopnia zaawansowania i lokalizacji zmian miażdżycowych oraz współistnienia innych chorób. Czasami jednak rewaskularyzacja nie jest możliwa, wówczas jedynie amputacja niedokrwionej kończyny jest właściwym rozwiązaniem.

Słowa kluczowe: stopa cukrzycowa, rewaskularyzacja

ABSTRACT

In above 55% of diabetic patients peripheral arterial disease coexist. In the group of patients with diabetes and peripheral neuropathy the peripheral arterial disease is diagnosed later compared to the patients without diabetes. For this reason, patients with diabetes and peripheral arterial disease reveal high risk for amputation. It is also accompanied by a high likelihood for cardiovascular and cerebrovascular disease. The indications for limb revascularization are intermitten claudication or critical limb ischemia. Two general techniques of revascularization exist: open surgical procedures and endovascular interventions. The two approaches may be combined. The kind of procedure depends on the stage and localisation of the disease and another coexisting factors. Sometimes the revascularization is impossible and the amputation of the limb is the only solution of ischemic foot.

Key words: diabetic foot, revascularization

U ponad 55% chorych na cukrzycę występują zaburzenia ukrwienia kończyn dolnych wywołane miażdżycą, które w sposób zdecydowany zwiększają ryzyko powstania owrzodzenia i utraty kończyny [1]. Rozpoznanie przewlekłego miażdżycowego niedokrwienia kończyn u chorego na cukrzycę czasami sprawia trudności.

W wywiadzie należy zwrócić szczególną uwagę na koronny objaw przewlekłego niedokrwienia — chromanie przestankowe i starannie różnicować

Adres do korespondencji: dr med. Wiesław Jundziłł
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu. *Collegium Medicum*
im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy.
Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń
ul. M. Skłodowskiej-Curie 9, 85-094 Bydgoszcz
tel. (0 52) 585 40 40, faks (0 52) 585 41 51
Diabetologia Praktyczna 2005, tom 6, 2, 97-101
Copyright © 2005 Via Medica
Nadesłano: 18.03.2005 Przyjęto do druku: 15.04.2005

z innymi chorobami przebiegającymi z bólem kończyn. Ból spoczynkowy, mimo krytycznego niedokrwienia kończyn, istnienia owrzodzenia, może być osłabiony lub wręcz nieobecny u chorych z objawami neuropatii cukrzycowej.

W badaniu przedmiotowym należy zwrócić szczególną uwagę na jego dwie składowe: oglądanie stóp i palpacyjne badanie tętna. Oglądając, można stwierdzić zaczerwienienie stopy, uporczywie opuszczanej przez chorego, zblednięcie po uniesieniu, skąpe owłosienie, kruche, łamliwe paznokcie, suchą, popękaną skórę i obniżenie jej ucieplenia. W celu znalezienia owrzodzeń i infekcji należy również oglądać przestrzenie międzypalcowe. Tętno powinno się badać na tętnicach: udowych, podkolanowych, piszczelowych tylnych i grzbietowych stóp. Warto nadmienić, że tętna na tętnicy grzbietowej stopy i tętnicach piszczelowych tylnych nie wyczuwa się odpowiednio u 8% i 2% zdrowej populacji.

Przydatnym badaniem dodatkowym jest ocena wskaźnika kostka-ramię, mierzonych za pomocą 10 MHz sondy Dopplerowskiej i mankieta od aparatu do mierzenia ciśnienia [2], u chorego w pozycji leżącej po 5-minutowym odpoczynku. Ciśnienie skurczowe mierzy się na obu tętnicach ramiennych i bierze się pod uwagę wartości wyższe, a następnie — zakładając mankieta na goleni — na tętnicy grzbietowej stopy i piszczelowej tylnej. Wyższej wartości używa się do wyliczenia wskaźnika dla danej kończyny. Wartość wskaźnika kostka-ramię interpretuje się w następujący sposób:

— norma	0,91–1,3
— niewielkie zwężenie tętnic	0,70–0,90
— średnie zwężenie tętnic	0,40–0,69
— znaczne zwężenie	< 0,40

Jeżeli wartość wskaźnika przekracza 1,3, oznacza to gorszą podatność na ucisk tętnic okolicy stopy wywołaną zwapnieniem lub stwardnieniem ściany tętnicy.

Inne badania stosowane dodatkowo w rozpoznawaniu niedokrwienia kończyn dolnych to: ocena dystansu chromania na bieżni ruchomej, pomiar ciśnienia na paluchu, przezskórny pomiar prężności tlenku, segmentalny pomiar ciśnienia, pomiar zmian objętości palucha, podudzia, uda. U chorych, u których rozważa się rewaskularyzację, należy wykonać jedno lub więcej z niżej wymienionych badań: duplex-Doppler, angiografię metodą rezonansu magnetycznego, czy też pozostającą nadal złotym standardem arteriografię, zwłaszcza przy podejrzeniu zmian w tętnicach obwodowych.

Należy pamiętać o tym, że u osób z cukrzycą i miażdżycą tętnic kończyn dolnych choroba doty-

czy tętnic o różnym umiejscowieniu, a szczególnie tętnic wieńcowych.

Zaprzestanie palenia tytoniu jest bezwzględny zaleceniem dla wszystkich chorych. Właściwa kontrola glikemii ($HbA_{1c} < 7\%$) jest kolejną ważną zasadą leczenia. Nie ma jednak jednoznacznych dowodów, by u chorych z niedokrwieniem kończyn dolnych i cukrzycą glikemia korelowała z odsetkiem amputacji [3]. Ścisła kontrola ciśnienia tętniczego jest również bezwzględny zaleceniem, ponieważ nadciśnienie zwiększa ryzyko powikłań sercowych u chorych na cukrzycę i miażdżycę tętnic kończyn dolnych. Leczenie dyslipidemii jest kolejnym kluczowym elementem postępowania, zmniejszającym śmiertelność z przyczyn sercowo-naczyniowych oraz opóźniającym rozwój miażdżycy tętnic kończyn dolnych. Zalecane i powszechne jest stosowanie leków przeciwplatekcyjnych [4].

U chorych na chromanie przestankowe oprócz leczenia farmakologicznego zaleca się rehabilitację ruchową, która jest jedną z najważniejszych form terapii [5, 6].

W celu wczesnego wykrycia jakichkolwiek zmian w obrębie stóp u chorych na cukrzycę z niedokrwieniem kończyn dolnych konieczne są regularne kontrole stanu kończyn dolnych, przeprowadzane przez przeszkolony personel.

Krytyczne niedokrwienie kończyn dolnych u chorego na cukrzycę, objawiające się bólem spoczynkowym, owrzodzeniem, martwicą lub zgorzelą grozi utratą kończyny. Częste współistnienie neuropatii osłabia czucie bólu. Obecność zmian miażdżycowych nasila też niedokrwienie nerwów, co pogłębia objawy neuropatii. Dlatego też u chorych na cukrzycę objawy niedokrwienia kończyn są rozpoznawane w stanie bardziej zaawansowanym [8]. Zatem stopa cukrzycowa dotknięta niedokrwieniem i neuropatią jest szczególnie podatna na infekcję i zgorzel lub owrzodzenie wywołane urazem.

Owrzodzenie, którego przyczyną jest neuropatia, jest zlokalizowane najczęściej na podeszwowej stronie stopy, natomiast owrzodzenie niedokrwienne częściej jest umiejscowione na palcach lub pięcie. Do najczęstszych przyczyn owrzodzeń należą: uraz bądź źle dopasowane obuwie.

W celu zmniejszenia możliwości infekcji, opracowując owrzodzenie, należy usunąć tkanki martwicze i zapewnić właściwy odpływ treści ropnej. Nie ma jedyne, idealnego opatrunku na ranę, ale musi on spełniać określone warunki: powinien być łatwy do usunięcia, nieulegający dezintegracji w czasie chodzenia i jednocześnie niestwarzający dodatkowego ucisku na ranę. Niewątpliwie opatrunki okluzyjne mogą zmniejszyć ryzyko wtórnej infekcji.

Najważniejsze znaczenie u tego typu chorych ma zwalczanie infekcji. Trzeba pamiętać, że objawy podmiotowe i przedmiotowe mogą być nieco odmiennie w porównaniu z chorymi bez cukrzycy. Zaczernienie wywołane niedokrwieniem znika po uniesieniu kończyny, natomiast zmiana zabarwienia związana z zapaleniem tkanek nie zależy od pozycji nogi. Niewątpliwie w pierwszym etapie należy zastosować antybiotyk o szerokim spektrum działania. Ciężkie infekcje wymagają podania antybiotyku dożylnie i podjęcia szybkiej decyzji o rozpoczęciu postępowania chirurgicznego.

Czasami pierwotna amputacja jednego lub więcej palców stopy jest wyjściem najlepszym, ponieważ umożliwia właściwy drenaż w obrębie tkanek, zwłaszcza dotkniętych zgorzelą wilgotną. Uratowanie stopy bardzo często jest możliwe, ale wymaga takiego właśnie agresywnego opracowania chirurgicznego i rewaskularyzacji. Zdarza się, że w czasie opracowania chirurgicznego dojdzie do odstąpienia kości, ścięgien lub powstanie znaczny ubytek tkanek, wówczas po odpowiedniej poprawie ukrwienia wymagana jest rekonstrukcja tkanek.

Sucha martwica w obrębie stopy cukrzycowej powstaje z reguły w przypadku znacznego deficytu ukrwienia. Rewaskularyzację, jeśli jest możliwa, należy wówczas przeprowadzić w pierwszej kolejności, a w następnym etapie oddzielić tkanki martwicze, amputując palec lub wycinając obszar martwicy, jeżeli jest on przyczyną dolegliwości bólowych, a ukrwienie w miejscu amputacji jest wystarczająco dobre. W innym przypadku suchą martwicę można pozostawić do samooddzielenia lub autoamputacji.

Wskazaniem do rewaskularyzacji u chorych z zespołem stopy cukrzycowej jest chromanie przestankowe lub niedokrwienie krytyczne (ból spoczynkowy lub martwica) niepoddające się leczeniu zachowawczemu. Chromanie przestankowe jest wskazaniem względnym i w każdym przypadku wymaga indywidualnego rozważenia. Pod uwagę należy wziąć zaawansowanie choroby, ryzyko związane z operacją i trwałość uzyskanego dobrego efektu leczenia. Należy przeprowadzić bardzo staranną kwalifikację chorych do zabiegu rewaskularyzacji, biorąc pod uwagę obecność drożnego naczynia, do którego zostanie doprowadzona krew oraz obecność odpowiedniej, własnej żyły, która zostanie użyta do przeszczepu. Należy też prawidłowo ocenić, czy rozległość martwicy nie jest zbyt duża, by możliwe było uniknięcie amputacji stopy dzięki poprawie ukrwienia po zabiegu. Celem postępowania jest ratowanie kończyny, jednak u niektórych chorych rewaskularyzacja nie jest możliwa i należy wówczas podjąć de-

cyzję, czy prowadzić przedłużone leczenie zachowawcze wspomagane przez chirurga, czy amputować kończynę.

W celu zmniejszenia śmiertelności okołoperacyjnej chorych z niedokrwieniem miażdżycowym i poprawy wyników odległych (głównie odległej przeżywalności) u chorych z cukrzycą i bez niej należy koniecznie ocenić stan tętnic szyjnych i wieńcowych. Jeżeli istnieją wskazania do udrożnienia tętnicy szyjnej, przezskórnego rozszerzenia czy pomostowania tętnic wieńcowych, a stan kończyny nie wymaga pilnej rewaskularyzacji, w pierwszej kolejności zaleca się udrożnienie tętnicy szyjnej, a następnie poprawienie ukrwienia mięśnia sercowego, a w trzecim etapie — ukrwienie kończyn dolnych. Sytuacja zmienia się i wymaga indywidualnej decyzji, gdy wskazaniem do rewaskularyzacji jest krytyczne niedokrwienie kończyny.

Istnieją zasadniczo 2 techniki rewaskularyzacji: otwarta (tradycyjna) i endowaskularna. Takie techniki, jak na przykład angioplastyka tętnicy biodrowej i przeszczep żylny udowo-podkolanowy, nie wykluczają się i można je stosować jednocześnie. Sposób przeprowadzenia obu typów operacji jest podobny u chorych na cukrzycę i bez niej.

Leczenie endowaskularne zaleca się raczej przy zmianach obejmujących niewielki odcinek tętnicy, zlokalizowany w naczyniach o większym świetle, bardziej proksymalnych, gdy wskazaniem jest chromanie przestankowe. Wskazania do operacji otwartych są szersze, wykonuje się je przy różnych typach zmian, o różnej lokalizacji i stopniu zaawansowania. Wyniki odległe są trwalsze, ale śmiertelność, chociaż niewielka, jest jednak wyższa w porównaniu z procedurami śródnaczyniowymi.

Wybór jednej z powyższych metod jest indywidualny i poprzedzony zespołową konsultacją (chirurg, anestezjolog, diabetolog i w razie potrzeby lekarze innych specjalności).

Mimo że ostatnio wzrasta liczba endowaskularnego balonowania z zakładaniem stentów w odcinku aortalno-udowym, tradycyjnie dominuje *bypass* aortalno-udowy z tworzywa sztucznego. Ciągłe jednak, zwłaszcza w zaawansowanej chorobie, gdy zmiany obejmują aortę, tętnice biodrowe lub dochodzi do zamknięcia tętnic w tym odcinku, postępowaniem z wyboru jest przeszczep aortalno-udowy, którego dobry efekt w porównaniu z techniką endowaskularną jest bardziej trwały. W tej postaci klinicznej miażdżycy sporadycznie można wykonać udrożnienie, jednak tylko wtedy, gdy zmiany obejmują krótszy odcinek tętnic i nie są uwapnione.

W ostatnich latach do pomostowania używa się protez wykonanych z 2 rodzajów materiałów sztucznych: dakronu i politetrafluoroetyleny (PTFE). Ponieważ protezy dakronowe mają pory przepuszczające krew, uszczelnia się je fabrycznie osoczem chorego, albuminami, kolaganem pochodzenia zwierzęcego, polimerem. Protezy PTFE przed wszyciem nie wymagają uszczelnienia, są bardziej odporne na zakażenie, ale droższe i mniej wygodne w czasie wszycia.

W odcinku aortalno-udowym rodzaj użytej protezy w aspekcie wczesnej i odległej drożności jest w zasadzie obojętny, natomiast poniżej więzadła pachwinowego powinno się stosować protezy PTFE. Jednak wszędzie tam, gdzie średnica tętnicy jest niewielka i wypływ wsteczny z tętnicy, do której doprowadzana jest krew, jest słaby — materiał sztuczny w każdym aspekcie ustępuje żył własnej. Niestety, nie u każdego chorego jest możliwe wykorzystanie własnych naczyń.

Wczesne wyniki pomostowania aortalno-udowego są dobre. Śmiertelność okołoperacyjna, głównie z przyczyn kardiologicznych i mózgowych, nie przekracza 2–3% [9, 10]. Wyniki odległe przedstawiają się optymistycznie: po 5 latach drożność zachowuje 85% przeszczepów, po 10 latach — 70%, po 15 latach — 60% i 55% po 20 latach. Jak wspomniano wcześniej, śmiertelność odległa jest wysoka i sięga 25% po 5 latach i 50% po 10 latach [11].

Zwężenie tętnicy udowej powierzchownej można leczyć endowaskularnie, jednak restenoza jest dość częsta. Trwały rezultat uzyskuje się, wykonując przeszczep do tętnicy podkolanowej. Najlepiej, gdy po zniszczeniu zastawek żylnych specjalną sondą, materiałem użytym do pomostowania jest własna żyła (przeszczep *in situ*) lub odwrócona żyła własna. Jeżeli żyła odpiszczelowa jest zbyt wąska, niedrożna, żyłakowato zmieniona lub jest jedyną drogą odpływu krwi z kończyny wskutek zakrzepicy żył głębokich, wówczas należy wszczepić protezę PTFE. Udrożnienie tętnicy udowej powierzchownej i podkolanowej metodą otwartą nie przynosi dobrych efektów, dlatego obecnie nie stosuje się tej metody. Śmiertelność okołoperacyjna po wykonaniu pomostów udowo-podkolanowych wynosi 1–3%. Drożność po 5 latach zachowuje 70–80% przeszczepów żylnych, a z protezy PTFE — 38–63% przeszczepów żylnych, gdy zespolenie obwodowe wykonano powyżej kolana i 12–22% w przypadku wykonania zespolenia poniżej kolana [12].

Pomosty udowo-obwodowe wykonuje się w niedrożności tętnicy udowej i podkolanowej i są postępowaniem z wyboru w tego typu postaci kli-

nicznej miażdżycy tętnic. Warunkiem wykonania jest drożność przynajmniej jednej z 3 tętnic podudzia oraz łuku stopy. Najczęściej pomosty wykonuje się od tętnicy udowej wspólnej do tętnicy piszczelowej przedniej lub tylnej, w części bliższej lub środkowej goleni, rzadko do tętnicy strzałkowej. Rzadziej też wykonuje się przeszczepy sięgające dolnej części goleni lub stopy. Ze względu na zbliżoną średnicę tętnic goleni i żyły odpiszczelowej na danym poziomie najchętniej wykonuje się przeszczepy *in situ*, a w przypadku żyły odwróconej, gdy jej obwodowy odcinek zespalany z tętnicą udową jest zbyt wąski, można wykonać przeszczep łączony i zastąpić ten wąski odcinek żyły protezą PTFE. Śmiertelność okołoperacyjna po wykonaniu pomostów udowo-piszczelowych wynosi 1–3%. Drożność po 5 latach zachowuje 63–85% pomostów udowo-piszczelowych z żyły odwróconej lub *in situ* i 12–22% pomostów z PTFE [12].

Doskonalenie techniki endowaskularnej, wprowadzenie śródnacyniowej trombolizy z coraz większym powodzeniem pozwala stosować techniki śródnacyniowe w tętnicach goleni. Niektóre z doniesień podają zachęcające wyniki procedur śródnacyniowych w tym odcinku układu tętniczego [13]. Nawet jeżeli wynik odległy takiego postępowania nie jest zbyt dobry, a na krótki czas następuje poprawa ukrwienia — pozwala to na uniknięcie amputacji.

Leczenie wielopoziomowe zwężeń tętnic jest najtrudniejsze i daje najgorsze wyniki zarówno u chorych z cukrzycą, jak i bez niej. Należy pamiętać, że w przewlekłym niedokrwieniu kończyn w przebiegu miażdżycy najdłuższą drożną i dobrze rozwijającą w swoim dorzeczu krążenie oboczne tętnicą jest tętnica głęboka uda i do niej należy starać się doprowadzić krew. Jeżeli jest to niewystarczające, można w czasie jednego zabiegu wykonać przeszczep kroczący, na przykład aortalno-udowo-podkolanowy (albo obwodowy).

W celu uzyskania dłuższej drożności naczyń po zabiegach rewaskularyzacyjnych stosuje się heparynę niefrakcjonowaną, heparyny drobnocząsteczkowe, doustne antykoagulanty lub kwas acetylosalicylowy. O wyborze leku i czasie stosowania decydują stan naczyń krwionośnych i przebieg pooperacyjny. Im średnica naczyń, do których została doprowadzona krew, jest mniejsza, tym chętniej i dłużej należy stosować wyżej wymienione leki.

Ze względu na pooperacyjne zwężenia wskutek hiperplazji głównie w miejscach zespolenia, w okolicy zniszczonych walwulotomem zastawek lub w miejscu poszerzenia tętnicy balonem konieczna jest regularna kontrola po zabiegach operacyjnych. Rutynowe badania kliniczne, pomiar wskaźnika kostka-ramię

oraz badanie duplex-Doppler tętnic pozwalają rozpoznać powstające zwężenie, które grozi zakrzepicą i wystąpieniem ponownego zagrożenia dla kończyny.

Należy pamiętać, że u około 50% chorych z krytycznym niedokrwieniem jednej z kończyn dolnych również w drugiej kończynie mogą rozwinąć się zmiany grożące amputacją.

Ciesząca się kiedyś popularnością sympatektomia lędźwiowa (wycięcie fragmentu pnia współczulnego wraz z II i III zwojem lędźwiowym), w przewlekłym niedokrwieniu kończyny w przebiegu miażdżycy wraz z towarzyszącą cukrzycą, w chwili obecnej nie jest w zasadzie stosowana. Zniesienie skurczu drobnych tętnic poprawia przepływ wyłącznie w obrębie skóry, zwłaszcza wtedy, gdy wykształcone zostało przed operacją krążenie oboczne. Sympatektomia lędźwiowa nie może w żadnym wypadku zastąpić operacji naprawczej tętnic.

Należy podkreślić, że dużą amputację u chorego na cukrzycę i niedokrwienie kończyny można wykonać tylko wtedy, gdy współistniejąca infekcja zagraża życiu, gdy ból spoczynkowy jest nie do opanowania, czy też wówczas, gdy martwica spowodowała taką destrukcję stopy, że uniemożliwia korzystanie z niej. Po amputacji, poprawiającej w takiej sytuacji jakość życia chorego, należy włączyć wczesną aktywną rehabilitację i dążyć do szybkiego zaprotezowania. Decydując się na amputację, należy też wziąć pod uwagę fakt, że i w takich przypadkach może być wskazana rewaskularyzacja w odcinku aortalno-udowym (rzadziej udowo-podkolanowym), w celu zapewnienia prawidłowego ukrwienia kikuta, a tym samym jego prawidłowego gojenia.

PIŚMIENNICTWO

1. Boike A.M., Hall J.O.: A practical guide for examining and treating the diabetic foot. *Clev. Clin. J. Med.* 2002; 69: 342–349.
2. Strandness D.E. Jr, Bell J.W.: Peripheral vascular disease: diagnosis and evaluation using a mercury strain gauge. *Ann. Surg.* 1965; 161 (supl.): 1–35.
3. UK prospective Diabetes Study (UKPDS) Group: Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet* 1998; 352: 837–853.
4. American Diabetes Association: Aspirin therapy in diabetes (Position Statement). *Diabetes Care* 2003; 26 (supl.): S87–S88.
5. Larsen O.A., Lassen N.A.: Effect of daily muscular exercise in patients with intermittent claudication. *Lancet* 1966; 2: 1093–1096.
6. Leng G.C., Fowler B., Ernst E.: Exercise for intermittent claudication (Cochrane Review). *Cochrane Database Syst. Rev.* 2: CD000990, 2000.
7. American Diabetes Association: Preventive foot care in people with diabetes (Position Statement). *Diabetes Care* 2003; 26 (supl.): S78–S79.
8. Kannel W.B.: Risk factors for atherosclerotic cardiovascular outcomes in different arterial territories. *J. Cardiovasc. Risc.* 1994; 1: 3333–3339.
9. Naylor A.R., Ah See A.K., Engeset J.: The morbidity and mortality after aortofemoral grafting for peripheral limb ischemia. *J. R. Coll. Surg. Edinb.* 1989; 34: 215–220.
10. Nevelsteen A., Wouters L., Suy R.: Aortofemoral Dacron reconstruction for aorto-iliac occlusive disease. A 25-year survey. *Eur. J. Vasc. Surg.* 1991; 5: 179–185.
11. Brewster D.C.: Clinical and anatomic considerations for surgery in aortoiliac disease and results of surgical treatment. *Circulation* 1991; 83 (supl. 1): 1–5.
12. Prendiville E.J.: Long-term results with the above-knee popliteal expanded polytetrafluoroethylene graft. *J. Vasc. Surg.* 1990; 11: 517–522.
13. Faglia E., Montero M., Caminiti M. i wsp.: Extensive use of peripheral angioplasty, particularly infrapopliteal in the treatment of ischaemic diabetic foot ulcers: clinical results of a multicentric study of 221 consecutive diabetic subjects. *J. Int. Med.* 2002; 252: 225–232.