

Sygnatura: Pol J Radiol, 2006; 71(2): 26-30

Otrzymano: 2005.08.19
Zaakceptowano: 2005.12.10

Percutaneous treatment of critical lower limb ischemia in patients with obstruction of the crural arteries

Przeznórne leczenie krytycznego niedokrwienia koñczyn dolnych u pacjentów z niedroñnoñci¿ t¿tnic podudzi

Aleksander Falkowski¹, Wojciech Poncyłjusz², Jerzy Sieñko³, Donald Rutkowski¹

¹ Katedra i Zakład Radiologii Ogólnej i Stomatologicznej PAM Szczecin, Polska

² Zakład Diagnostyki Obrazowej i Radiologii Interwencyjnej PAM Szczecin, Polska

³ Klinika Chirurgii Ogólnej i Transplantacyjnej PAM, Szczecin, Polska

Adres autora: Aleksander Falkowski, General and Dental Radiology, Pomeranian Academy of Medicine, 70-111 Szczecin, Al. Powstañców Włkp 72, e-mail: wponcył@poczta.onet.pl

Summary

Background:

This article describes the application of percutaneous transluminal angioplasty (PTA) in the treatment of crural artery obstruction in patients with critical lower limb ischemia.

Material/Methods:

In 17 patients, 24 PTAs of crural artery obstructions were performed. The clinical material consisted of 9 men and 8 women, whose mean age was 72 years (range 54-85 years). 11 patients were classified in clinical stage Fontaine IV, and 6 in stage III. The obstructions were from 3 to 21 cm (mean 6 cm). In 8 cases, PTA of the femoropopliteal segment was also carried out. The risk factors and comorbidities included diabetes 10 cases (58.8%), hypertension 9 cases (56%), ischemic heart disease 8 cases (50%), hyperlipidemia 7 cases (43.8%), cerebrovascular diseases 3 cases (18.8%), and cigarette smoking 6 cases (37.5%). Technical success was defined as restoration of the artery along its whole length to the foot. Pain relief at rest and healing of trophic lesions at 30-day follow-up were recognized as a good outcome.

Results:

Technical success was achieved in 12 patients (70.6%). In 2 cases the patency was only restored in the proximal part of the artery (12.5%). In 3 cases (17.6%) the procedure failed. In one case acute occlusion of the artery occurred. In 2 cases the obstruction was not successfully passed with a guidewire. In 4 cases hematoma was found at the puncture site, without clinical consequences. In 13 patients (76.4%) clinical success was achieved.

Conclusions:

Percutaneous transluminal angioplasty is an effective and relatively safe method of treatment of patients with critical limb ischemia caused by obstruction of the crural arteries.

Key words:

angioplasty • obstruction of crural arteries • critical limb ischemia

PDF file:

http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol_71/nr_2/8062.pdf

Wst¿p

Niedokrwienie uwa¿ane jest za krytyczne kiedy zagra¿a koñczynie lub jej cz¿eñci. Cz¿est¿¿ przyczyn¿ krytycznego niedokrwienia jest choroba mia¿d¿ycowa t¿tnic podudzia. Krytyczne niedokrwienie charakteryzuje ból spoczynkowy wymagaj¿cy regularnej analgezji, nie goj¿ce si¿

owrzodzenie, zgorzel stopy lub dystalnej cz¿eñci koñczyny. Ciñnienie w t¿tnicach na poziomie kostki jest mniejsze ni¿ 50 mm Hg [1]. Pacjenci s¿ sklasyfikowani odpowiednio w stopniach Fontaine'a 3 i 4 i w kategoriach 4,5,6 według standardów podanych przez Society for Vascular Surgery-International Society for Cardiovascular Surgery (SVS-ISCVS) [2]. Nie leczone krytyczne niedokrwienie koñczyny

prowadzi do amputacji. Według statystyk amerykańskich około 500 000 ludzi cierpi każdego roku na krytyczne niedokrwienie kończyn, a około 80 000 jest poddanych amputacji. W celu uniknięcia pogarszających się warunków życia i kosztów opieki zdrowotnej związanej z amputacją wskazana jest agresywna strategia leczenia. W ostatnich latach coraz większą rolę w leczeniu krytycznego niedokrwienia odgrywa przezskórne udrażnianie tętnic podudzia.

Materiał i metoda

W latach 2004–2005 wykonano PTA 24 niedrożności tętnic podudzi u 17 pacjentów z krytycznym niedokrwieniem kończyn dolnych. Materiał stanowiło 9 mężczyzn i 8 kobiet w wieku 54–85 lat (średnio 72 lata). W IV stopniu skali Fontainea było sklasyfikowanych 11 chorych, 6 w III. Niedrożności wynosiły od 3–21 cm średnio 6 cm i były umiejscowione: 8 w pniu piszczelowo-strzałkowym, 6 w tętnicy piszczelowej przedniej, 5 w tętnicy piszczelowej tylnej i strzałkowej. W 8 przypadkach wykonano również PTA odcinka udowo-podkolanowego. Kryterium krytycznego niedokrwienia przyjęto na podstawie drugiego konsensusu europejskiego – ból >2 tyg wymagający stałej analgezji i ciśnienie w tętnicach na poziomie kostki < 50 mmHg i/lub na palcu < 30 mmHg, lub owrzodzenie lub zgorzel i ciśnienie w tętnicach na poziomie kostki < 50 mmHg lub na palcu < 30 mmHg.

Występującymi czynnikami ryzyka i towarzyszącymi chorobami były: cukrzyca 10 (58,8%), nadciśnienie 9 (56%), choroba niedokrwienowa serca 8 (50%), hiperlipidemia 7 (43,8), choroby naczyniowo-mózgowe 3 (18,8%), palenie papierosów 6 (37,5).

Za sukces techniczny uznano doprowadzenie do odtworzenia tętnicy na całej długości do stopy. Za dobry wynik kliniczny uznano ustąpienie bólu spoczynkowego i gojenie się zmian troficznych w 30 dniowej obserwacji.

Technika wykonania zabiegu

Pacjentów kwalifikowano do zabiegu po ocenie arteriograficznej, gdy stwierdzono drożne części obwodowe tętnic planowanych do zabiegu. Podstawowym celem każdego zabiegu było przywrócenie przepływu do stopy przynajmniej w jednym naczyniu. Jeżeli w trakcie zabiegu okazało się to nieosiągalne, wybierano terapię mającą na celu maksymalizację przepływu przez naczynia oboczne do stopy. Po wstępnym zakwalifikowaniu wykonywano selektywną arteriografię (z obrazowaniem łuku stopy) w celu dokładnych pomiarów tętnic, zaplanowania zabiegu i dobrania odpowiedniego sprzętu.

Angioplastyka została przeprowadzona przy użyciu podejścia zgodnego z przepływem krwi przez tętnicę udową wspólną po tej samej stronie u 15 pacjentów, u 2 z wkłucia przeciwnego metodą cross-over. Wkłucie z kierunkiem krwi jest bardziej wymagające technicznie, może hamować przepływ do chorej kończyny i dawać większą liczbę powikłań, jednak krótsza droga do uszkodzenia daje większe szanse przejścia niedrożności.

W każdym przypadku użyto introduktora 6F. Do udrożnienia odcinka udowo-podkolanowego użyto przewodnika

hydrofilnego (Terumo, Japan) i standardowych cewników balonowych. Do udrożnienia tętnic podudzi użyto cewnika prowadzącego 6F, którego ustawiano w końcowym odcinku tętnicy udowej lub podkolanowej. Zapewniało to wsparcie dla przewodnika i cewnika balonowego przy przejściu przez uszkodzenie. Do przejścia przez niedrożność przy użyciu funkcji „road map” zastosowano przewodniki do tętnic wieńcowych 0.014 typu Stabilizer plus i Shinobi plus (Cordis Europa N.V.) lub sztywne hydrofilne 0.035 (Terumo, Japan). Po przejściu niedrożności za pomocą przewodnika 0,035 na cewniku 4F zamieniano przewodnik na 0.014. Nie stosowano techniki śródściennej pod błoną wewnętrzną naczynia. Do angioplastyki tętnic podudzia użyto cewników balonowych do tętnic wieńcowych o średnicy w zakresie 2–4 mm zależnie od szerokości naczynia, długości 4 cm. W przypadkach długiej niedrożności przesuwano cewnik balonowy od części dalszej do bliższej.

W przypadku widocznego skurczu naczynia podawano nitroglicerynę dotętniczo w dawce 100–200 µg.

W trakcie zabiegu podawano rutynowo 5000 IU heparyny dotętniczo. W przypadkach rozległych, wieloodcinkowych zmian podawano heparynę drobnocząsteczkową przez 24–48 godz. Wszystkim pacjentom po zabiegu zalecono kwas acetylosalicylowy 150 mg/dobę lub ticlopidynę w dawce 500 mg/dobę.

Wyniki

Sukces techniczny uzyskano u 12 pacjentów (70,6%) (ryc. 1,2,3,4). W dwóch przypadkach udrożniono tylko część proksymalną tętnicy (12,5%). W 3 przypadkach zabieg całkowicie się nie powiódł. W jednym przypadku doszło do ostrego całkowitego zamknięcia tętnicy, pacjent miał wykonany w trybie pilnym pomost udowo-piszczelowy. W dwóch przypadkach nie udało się przejść przewodnikiem niedrożności, jeden z pacjentów miał wykonaną amputację podudzia, a jeden pacjent pozostał na leczeniu zachowawczym. W czterech przypadkach stwierdzono krwiak w miejscu wkłucia bez istotnych konsekwencji klinicznych.

U 13 (76,4%) pacjentów uzyskano sukces kliniczny – ustąpienie bólu spoczynkowego w 24 godz. po zabiegu oraz gojenie się zmian troficznych w okresie 30 dni po zabiegu. U jednego pacjenta nastąpił nawrót dolegliwości po 14 dniach. Nie uzyskano poprawy u 2 pacjentów, u jednego nastąpiło pogorszenie.

Dyskusja

Miażdżyca zarostowa tętnic podudzi jest uznawana za główną przyczynę krytycznego niedokrwienia kończyn dolnych. Tradycyjnym leczeniem chirurgicznym pacjentów z krytycznym niedokrwieniem są pomosty naczyniowe lub pierwotna amputacja. Dane chirurgiczne dla wszczepienia pomostów przedstawiają następujące odsetki uratowania kończyn: 81–88% w okresie 1 roku, 88% w 2 lata i 80% w 3 lata [3]. Jednak aż 1/3 pacjentów wymaga powtórnych interwencji w celu zachowania drożności przeszczepu i uratowania kończyny. W innych badaniach, które obejmowały tylko by-passy wykonane na naczyniach poniżej



Figure 1. 71-year-old female patient with critical limb ischemia in Fontaine's stage III. Occlusion of distal segment of popliteal and right crural arteries.

Rycina 1. Pacjentka l. 71 z krytycznym niedokrwieniem kończyny w III stopniu skali Fontainea. Zamknięcie końcowego odcinka tętnicy podkolanowej i tętnic podudzia prawego.



Figure 2. Status post PTA. Popliteal, anterior tibial and fibular arteries patent. After the procedure, pain at rest was relieved.

Rycina 2. Stan po PTA. Drożna tętnica podkolanowa, piszczelowa przednia i strzałkowa. Po zabiegu ustąpiły bóle spoczynkowe.



Figure 3. 73-year-old female patient with critical limb ischemia in Fontaine's stage IV (pain at rest and foot ulceration). Obstruction of the distal segment of the popliteal artery and proximal segments of the left crural arteries.

Rycina 3. Pacjentka lat 73 z krytycznym niedokrwieniem kończyny w IV stopniu skali Fontainea (ból spoczynkowy i owrzodzenie stopy). Niedrożność końcowego odcinka tętnicy podkolanowej i proksymalnych odcinków tętnic podudzia lewego.



Figure 4. Status post PTA. Popliteal artery and segments of the tibial and fibular arteries patent. After the procedure, pain at rest was relieved, and considerably improved healing of foot ulceration took place.

Rycina 4. Stan po PTA. Drożna tętnica podkolanowa i odcinki tętnic piszczelowych i strzałkowej. Po zabiegu ustąpiły bóle spoczynkowe i nastąpiła znaczna poprawa gojenia owrzodzenia stopy w obserwacji 30 dniowej.

kolana, odsetki uratowanych kończyn są gorsze. Monux Ducaju i wsp. uzyskali pierwotną drożność w 77% po okresie 1 roku a odsetek uratowania kończyn 76% [4]. Watson i wsp. publikował wielośrodkowe badania na ponad 500

pacjentach po zabiegu wstawienia dystalnych bypasów, u których po 12 miesiącach mniej niż połowa przeżyła bez amputacji i była bezobjawowa lub tylko z łagodnymi objawami niedokrwienia [5].

Większość pacjentów z krytycznym niedokrwieniem kończyn to osoby starsze, zagrożone przez inne choroby towarzyszące jak cukrzyca, nadciśnienie, lub choroby odnoszące się do procesu miażdżycowego (np. mózgowie, wieńcowe, płucne), które znacznie zwiększają ryzyko zabiegu chirurgicznego lub powodują, że interwencja chirurgiczna jest nie wykonalna. Często u tych pacjentów korzyść interwencji chirurgicznej przewyższa ryzyko znieczulenia i zabiegu chirurgicznego. W naszym materiale liczba pacjentów z cukrzycą dochodziła do 60%, a ponad 50% pacjentów była obciążona innymi poważnymi chorobami zwiększającymi ryzyko zabiegu. Ta grupa pacjentów charakteryzuje się wysokim wskaźnikiem śmiertelności spowodowanej chorobami sercowo-naczyniowymi – 46% w ciągu 5 lat [6], oraz 25% wskaźnikiem amputacji mimo prób rewaskularyzacji [3]. Ponadto dalsze zespolenie pomostu naczyniowego nie zawsze może być możliwe z powodu braku docelowego naczynia i zakażonego obszaru dystalnego.

Czynnikami te podkreślają rosnącą potrzebę poszukiwania innych strategii leczenia pacjentów z niedrożnością tętnic podudzi powodującą krytyczne niedokrwienie kończyn. Dla tych pacjentów mało inwazyjny wewnątrznaczyniowy zabieg z niską śmiertelnością, mimo gorszej długotrwałej drożności, może być skuteczniejszy niż bardziej inwazyjny zabieg z lepszą długotrwałą drożnością.

Obecnie stosuje się kilka technik w przeszskórnym udrożnieniu tętnic podudzia. Na czoło wysuwa się PTA. Mała inwazyjność i śmiertelność, krótszy czas zabiegu i pobytu w szpitalu, uniknięcie narkozy, to czynniki które powodują, że PTA jest idealnym wyjściem dla tej grupy pacjentów, u których ryzyko zabiegu chirurgicznego jest duże. Ponadto metoda przeszskórna nie wyklucza późniejszego zabiegu chirurgicznego.

Opisywany w piśmiennictwie techniczny sukces PTA zamknięć tętnic podudzia wynosi 70–80% a odsetek uratowania kończyn jest porównywalny z osiągalnym po zabiegach chirurgicznych [7,8,9]. Balmer i wsp. wykonali PTA tętnic poniżej kolana u pacjentów cierpiących na krytyczne niedokrwienie i przedstawili istotne nawroty zwężenia w 56% przypadkach, zapobiegając amputacji w 90% przypadków [10]. Lofberg i wsp. przedstawił techniczny sukces w 83%, a sukces kliniczny i odsetek uratowania kończyn po roku odpowiednio 54–59% i 75–79% [11]. Wykonując subintymalne udrożnienia Nydahl i wsp. osiągnęli techniczny sukces w 84% a odsetek uratowania kończyn po 12 miesiącach wynosił 85% przy drożności 53–56% [12]. Zwraca uwagę fakt, że sukces kliniczny nie zawsze koreluje ze stanem angiograficznym. Wydaje się więc, że chociaż pierwotny sukces kliniczny zależy od rewaskularyzacji osiągniętej przez interwencję (poprawa w ukrwieniu tętniczym w miejscu najpoważniejszego niedokrwienia), to utrzymanie dobrego wyniku klinicznego jest mniej zależne od trwałości wyniku angiograficznego, ponieważ nawet gdy po wyleczeniu pojawi się restenoza lub zamknięcie przepływu oboczny krwi będzie wystarczający aby zachować integralność tkanki. Wynika z tego, że po kuracji krytycznego niedokrwienia dużo mniejszy przepływ krwi jest wystarczający, aby utrzymać kończynę bezobjawową. Jest to wytłumaczalne na przy-

kładzie pacjentów z utratą tkanki, np. z owrzodzeniem. Gojenie się owrzodzenia po zabiegu redukuje zapotrzebowanie na tlen i w rezultacie jest potrzebny mniejszy przepływ krwi w porównaniu z ilością wymaganą dla początkowego gojenia owrzodzenia. Dlatego naczynia oboczne mogą być wystarczające dla zachowania dobrego wyniku klinicznego jeżeli nie powstały nowe uszkodzenia [13,14].

W naszym materiale według założonych przez nas kryteriów osiągnięto dobry wynik zbliżony do wyników innych badaczy. W dwóch przypadkach, których nie zaliczono do udanych, ponieważ nie udało się przejść przewodnikiem przez dystalne odcinki tętnic, poprawiono ukrwienie poprzez udrożnienie częściowe w odcinku proksymalnym.

Najczęściej w krytycznym niedokrwieniu angiografia wykazuje wielopoziomowe zwężenia i zamknięcia od tętnicy udowej powierzchownej do łuku stopy, a u 25% pacjentów uszkodzenia są ograniczone do obszaru tętniczego poniżej kolana. Niezwykle ważna jest ocena stanu łuku stopy przed zabiegiem bo jest to czynnik prognostyczny. Przeciętnie 20% pacjentów wymagających ratowania kończyny ma poważnie chore łuki stóp, zabieg w tych przypadkach będzie miał ograniczone powodzenie [15]. W naszym materiale kwalifikowaliśmy pacjentów po zobrazowaniu drożnego łuku stopy.

Większość pacjentów z krytycznym niedokrwieniem jest chora na cukrzycę co charakteryzuje się rozległymi zmianami zmianami mniej podatnymi na rekanalizację. Zabieg u tych pacjentów może być trudniejszy. W naszym materiale aż 58,8% pacjentów było chorych na cukrzycę i u pięciu z tej grupy zabieg zakończył się niepowodzeniem. Technicznie łatwiejszy jest zabieg udrożnienia świeżych zamknięć powstałych wskutek zakrzepów na rozsianych zmianach miażdżycowych. U naszych pacjentów w takich przypadkach wykonywano udrożnienie bez użycia leku trombolitycznego uzyskując dobre wyniki.

W wynikach odległych pacjenci cukrzycowi mają również niższy odsetek uratowania kończyny [16,17]. Uważa się, że mniejsze wskaźniki wyleczenia owrzodzenia u cukrzyków są spowodowane ciągłym upośledzeniem hemodynamicznym w dystalnych odcinkach tętnic podudzia pomimo udanego przywrócenia przepływu krwi w odcinkach proksymalnych. Inne niekorzystne czynniki wpływające na wyniki obejmują niewydolność nerkową, podniesione poziomy lipoprotein, obecność owrzodzenia lub zgorzeli i brak angiograficznej poprawy osiągniętej przez PTA w miejscu najpoważniejszego niedokrwienia [3,6,8,14].

Według większości badaczy, z technicznego punktu widzenia przywrócenie prostoliniowego przepływu do łuku stopy po PTA w jednej lub więcej tętnic podudzia jest konieczne dla sukcesu klinicznego. Jednak Soder i wsp. twierdzi, że poprawa ukrwienia w najbardziej niedokrwionym miejscu nawet przez naczynia oboczne jest ważniejsza niż przywrócenie pierwotnej postaci jednej tętnicy do poziomu kostki [14]. Dowodzi to, że warto rekanalizować tętnicę nawet tylko w proksymalnych częściach

jeżeli poprawi to ukrwienie, szczególnie kiedy dwie lub trzy tętnice są leczone. W naszym materiale potwierdzono to spostrzeżenie. Staraliśmy się stosować zasadę przywrócenia ciągłości naczynia do stopy, ale zauważyliśmy poprawę kliniczną w dwóch przypadkach po częściowym udroźnieniu.

Ponieważ pacjenci z krytycznym niedokrwieniem kończyn dolnych przechodzący pomyślną rewaskularyzację żyją dłużej i mają lepszą jakość życia w porównaniu z pacjentami po amputacji powinno się próbować przywrócenia napływu krwi do stopy kiedy tylko jest to możliwe. Nawet jeżeli nie da się uniknąć amputacji, PTA poniżej kolana pozwoli na zmniejszenie jej zakresu, szczególnie, że PTA może być jedyną realną opcją terapeutyczną dla tych pacjentów.

Piśmiennictwo:

1. Dorros G, Jaff MR, Dorros AM et al: Tibioperoneal (outflow lesion) angioplasty can be used as primary treatment in 235 patients with critical limb ischemia. *Circulation*, 2001; 104: 2057-206.
2. Rutherford RB, Baker D, Ernst C et al: Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg*, 1997; 26: 517-538.
3. Tsetis D, Belli AM: The role of infrapopliteal angioplasty. *Br J Radiol* 2004; 77: 1007-1101.
4. Monux Ducaju G, Serrano Hernando FJ, Sanchez Hervas L: Popliteal-distal and tibio-tibial bypasses: a viable alternative for the revascularization of the critical ischaemic limb. *J Cardiovasc Surg*, 2001; 42: 651-656.
5. Watson HR, Schroeder TV, Simms MH et al: For the Iloprost Bypass International Study group. Relationship of femorodistal bypass patency to clinical outcome. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 1999; 17: 77-83.
6. Smith GD, Shipley MJ, Rose G et al: Intermittent claudication, heart disease risk factors, and mortality: The Whitehall study. *Circulation*, 1990; 82: 1925-1931.
7. Nasr MK, McCarthy RJ, Hardman J et al: The increasing role of percutaneous transluminal angioplasty in the primary management of critical limb ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2002; 23: 398-403.
8. Ingle H, Nasim A, Bolia A et al: Subintimal angioplasty of isolated infragenicular vessels in lower limb ischemia: long-term results. *J Endovasc Ther*, 2002; 9: 411-416.
9. Matsi PJ, Manninen HI, Suhonen MT et al: Chronic critical lower-limb ischemia: prospective trial of angioplasty with 1-36 months follow-up. *Radiology*, 1993; 188: 381-387.
10. Balmer H, Mahler F, Dai-Do Do et al: Balloon angioplasty in chronic critical limb ischemia: factors affecting clinical and angiographic outcome. *J Endovasc Ther*, 2002; 9: 403-410.
11. Löfberg AM, Lörelius LE, Karacagil S et al: The use of below-knee percutaneous transluminal angioplasty in arterial occlusive disease causing chronic critical limb ischemia. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 1996; 19: 317-322.
12. Nydahl S, Hartshorne T, Bell PRF et al: Subintimal angioplasty of infrapopliteal occlusions in critically ischaemic limbs. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 1997; 14: 212-216.
13. Reekers JA: Percutaneous intentional extraluminal (subintimal) revascularization (PIER) for critical lower limb ischemia: too good to be true? *J Endovasc Ther*, 2002; 9: 419-421.
14. Söder HK, Manninen HI, Jaakkola P et al: Prospective Trial of infrapopliteal artery balloon angioplasty for critical limb ischemia: angiographic and clinical results. *J Vas Inter Radiol*, 2000; 11(8): 1021-1031.
15. Karacagil S, Almgreen B, Bowald S et al: Arterial lesions of the foot vessels in diabetic and non-diabetic patients undergoing lower limb revascularisation. *Eur J Vasc Surg*, 1989; 3: 239-244.
16. Mlekusch W, Schillinger M, Sabeti S et al: Clinical outcome and prognostic factors for ischaemic ulcers treated with PTA in lower limbs. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2002; 24: 176-181.
17. Danielsson G, Albrechtsson U, Norgren L et al: Percutaneous transluminal angioplasty of crural arteries: diabetes and other factors influencing outcome. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2001; 21: 432-436.

Wnioski

1. PTA powinno być pierwszą inwazyjną metodą leczenia pacjentów z krytycznym niedokrwieniem kończyn spowodowanym zmianami w obrębie tętnic podudzia, ponieważ pozwala osiągnąć dobry wynik techniczny, umiarkowaną długoterminową drożność kliniczną i wysoki odsetek uratowania kończyn.
2. Dzięki postępom w technologii długie dystalne niedrożności tętnic podudzi powodujące krytyczne niedokrwienie kończyn mogą być skutecznie leczone za pomocą PTA.
3. Sukces kliniczny jest ważniejszy od drożności angiograficznej, a w przypadku nawrotów możliwa jest powtórna angioplastyka.