

Otrzymano: 2005.08.19

Zaakceptowano: 2005.12.20

## The application of percutaneous transluminal angioplasty in treatment of stenoses and obstructions of crural arteries

Zastosowanie przezskórnej wewnątrznacyniowej angioplastyki w leczeniu zwężeń i niedrożności tętnic podudzia

Aleksander Falkowski<sup>1</sup>, Wojciech Poncyłjusz<sup>2</sup>, Barbara Górecka-Szydł<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra i Zakład Radiologii Ogólnej i Stomatologicznej PAM Szczecin, Polska

<sup>2</sup> Zakład Diagnostyki Obrazowej i Radiologii Interwencyjnej PAM Szczecin, Polska

Adres autora: Aleksander Falkowski, Katedra i Zakład Radiologii Ogólnej i Stomatologicznej PAM Szczecin 70-111 Szczecin, Al. Powstańców Wlkp 72, bakhis@hotmail.pl

### Summary

**Background:**

The method of percutaneous transluminal angioplasty in the treatment of stenoses and obstruction of crural arteries was introduced.

**Material/Methods:**

In 51 patients aged 51–86 years (mean: 69 years), including 32 men and 19 women, 56 procedures of crural PTA were carried out. The patients were classified as Fontaine's clinical stages IIb–IV. The procedures involved stenoses in 40 cases and 16 artery occlusions. The average length of the lesion was  $2.7 \pm 1.6$  cm. In 22 cases, crural PTA was performed in combination with PTA of the femoropopliteal segment and in 34 cases only crural PTA was carried out.

The angioplasty was performed with antegrade puncture through the ipsilateral common femoral artery in 48 patients and in 3 from retrograde puncture with the cross-over method. For the procedures of the crural arteries, guide wires and coronary balloons were used.

The following risk factors were present in the patients: 49% diabetes, 48% cigarette smoking, 42% hypertension, and 23% hyperlipidemia. The comorbidity with the highest incidence was ischemic heart disease (51%).

**Results:**

Good primary arteriographic and clinical results were achieved in 50 cases (89.2%). The ankle-brachial index (ABI) increased on average by 0.26 (0.20–0.52). In one case, occlusion of an artery occurred as a complication, and in 5 the procedure failed without any serious clinical consequences.

**Conclusions:**

Percutaneous balloon angioplasty is an effective method of treatment of patients with stenoses and short obstructions of crural arteries.

**Key words:**

angioplasty • crural arteries

**PDF file:**

[http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol\\_71/nr\\_1/8061.pdf](http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol_71/nr_1/8061.pdf)

### Wstęp

Choroby tętnic obwodowych według statystyk amerykańskich dotyczą przeciętnie 25 milionów ludzi w wieku powyżej 65 lat. Ocenia się, że zmiany miażdżycowe w przewlekłym niedokrwieniu kończyn dolnych w 15% dotyczą

tylko tętnic podudzia, a w połączeniu ze zmianami udowo-podkolanowymi odsetek ten jest znacznie wyższy. Zmiany te mogą doprowadzić do niewystarczającego przepływu krwi w kończynie dla utrzymania wymagań metabolicznych tkanki w stanie spoczynku, co powoduje powstanie krytycznego niedokrwienia. Zachorowalność na tę chorobę wynosi

500 do 1000 na 1 milion ludzi w ciągu roku. Coraz częściej zwraca się uwagę na chorobę tętnic podudzia jak główną przyczynę powstawania krytycznego niedokrwienia.

Przejskórna wewnątrznaczyniowa angioplastyka (PTA) jest metodą z wyboru dla leczenia przewlekłego niedokrwienia kończyn w przypadku zwężeń i obecnie jest możliwa nawet w zmianach występujących w dystalnych odcinkach kończyn. Jednakże większość badań przewlekłego niedokrwienia kończyn koncentruje się na tętnicach biodrowych, udowych i podkolanowych. W piśmiennictwie występuje stosunkowo niewiele prac dotyczących PTA tętnic poniżej kolana. Celem pracy jest przedstawienie doświadczeń własnych przejskórnej angioplastyki tętnic podudzi wykonanej w przypadku zwężeń i krótkich niedrożności.

## Materiał i metoda

W latach 2000–2004 u 51 pacjentów w wieku 49–86 lat (średnia 69 lat), w tym mężczyzn 32 (49–84 lata) i 19 (54–86 lat) kobiet, wykonano 56 PTA tętnic podudzi.

W 22 przypadkach wykonano jednocześnie PTA odcinka udowo-podkolanowego, w 34 przypadkach wykonano tylko PTA tętnic podudzi.

Do zabiegu kwalifikowano na podstawie badania klinicznego i angiograficznego. Ocena kliniczna obejmowała klasyfikację według skali Fontainea i wskaźnik kostka-ramię. Pacjenci byli sklasyfikowani w stopniu IIb–IV a wskaźnik kostka-ramię wynosił średnio 0,52 (0,22–0,72).

U chorych wystąpiły następujące czynniki ryzyka: 49% cukrzyca, 48% palenie papierosów, 42% nadciśnienie, 23% hiperlipidemia. Najczęściej występującą chorobą towarzyszącą była choroba niedokrwienności serca (51%).

Zabiegi dotyczyły w 40 przypadkach zwężeń i 16 zamknięć tętnic. Średnia długość zwężeń wynosiła  $1,7 \pm 1,2$  cm a zamknięć  $3,9 \pm 2,1$  cm. Razem długość zmiany wynosiła  $2,7 \pm 1,6$  cm.

Zmiany były umiejscowione w 21 przypadkach w pniu piszczelowo-strzałkowym, 16 tętnicy strzałkowej, 11 tętnicy piszczelowej przedniej, 8 piszczelowej tylnej.

Za dobry wynik angiograficzny uznano udroźnienie lub poszerzenie leczonego odcinka, z pozostawionym zwężeniem nie przekraczającym 30%. Za dobry wynik kliniczny uznano poprawę wskaźnika kostka-ramię przynajmniej o 0,15 i poprawę klasyfikacji Fontainea o jeden stopień w porównaniu z klasyfikacją sprzed zabiegu w przypadkach IIb i III, oraz w przypadkach IV gojenie się zmian troficznych w 30 dniowej obserwacji po zabiegu.

## Technika wykonania zabiegu

Angioplastyka została przeprowadzona przez nakłucie zgodne z przepływem krwi przez tętnicę udową wspólną po tej samej stronie u 48 pacjentów, u 3 z wkłucia przeciwnego metodą cross-over. Gdy zmiany dotyczyły również odcinka udowo-podkolanowego w pierwszej kolejności wykonywano PTA tego segmentu. Następnie wykonywano PTA

odcinka niżej położonego. W każdym przypadku użyto introduktora 6F i cewnika prowadzącego 6Fr, którego koniec ustawiano w tętnicy podkolanowej. Zapewnia to wystarczające wsparcie dla przewodnika i cewnika balonowego przy przejściu przez uszkodzenie i umożliwia szybką wymianę przewodników i cewników. Następnie wykonywano wybiórczą arteriografię z dokładnym obrazowaniem łuku stopy (boczna projekcja). Do przejścia przez uszkodzenie przy użyciu funkcji „road map” użyto przewodników do tętnic wieńcowych 0.014 typu Stabilizer plus (Cordis Polska) dla zwężenia i typu Shinobi plus (Cordis Polska) dla niedrożności. Nie stosowano techniki śródściennej pod błoną wewnętrzną naczynia. Do angioplastyki użyto cewników balonowych do tętnic wieńcowych o średnicy w zakresie 2–4mm dobierając długość stosownie do długości uszkodzenia. W przypadku niedrożności dłuższej niż 4 cm przesuwano balon po kolejnym poszerzeniu.

W przypadkach zmian ujściowych zwracano szczególną uwagę aby nie uszkodzić innych naczyń pnia piszczelowo-strzałkowego. Stosowano zabezpieczenie umieszczając dodatkowy przewodnik w drugim naczyniu. W takiej sytuacji możliwe jest również stosowanie techniki „kissing baloon” podobnej do stosowanej dla tętnic biodrowych wspólnych dla ochrony ujścia każdego naczynia. Tętnice poniżej kolana są wrażliwe na manipulacje dlatego podczas zabiegu stosowano u pacjentów z rozległymi zmianami w wąskich naczyniach zapobiegawczo nifedypinę doustnie 10mg i w przypadku widocznego skurczu 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 godz. Wszystkim pacjentom po zabiegu zalecono kwas acetylosalicylowy 150 mg/dobę lub ticlopidynę w dawce 500 mg/dobę.

## Wyniki

Pierwotny dobry wynik arteriograficzny i kliniczny uzyskano w 50 przypadkach (89,2%) (ryc. 1,2,3,4). Wskaźnik kostkowo-ramienny wzrósł przeciętnie o 0,26 (0,20–0,52).

W jednym przypadku zwężenia i pięciu niedrożności nie uzyskano dobrego wyniku (10,8%). W jednym przypadku nastąpiło pogorszenie z powodu zamknięcia dystalnego odcinka od miejsca pierwotnego uszkodzenia i pacjent wymagał interwencji chirurgicznej. Wszczepiono by-pass podkolanowo-piszczelowy. W pięciu pozostałych przypadkach niepowodzeń stan pacjentów nie zmienił się ani klinicznie ani w obrazie angiograficznym. W trzech przypadkach nie udało się przejść przez niedrożność. W przypadku jednej niedrożności i jednym zwężeniu mimo wykonanej angioplastyki nie uzyskano dobrego wyniku angiograficznego i klinicznego. Ponadto w trzech przypadkach wystąpił krwiak w miejscu wkłucia bez poważnych konsekwencji klinicznych.

## Dyskusja

Przejskórna wewnątrznaczyniowa angioplastyka tętnic podudzi do niedawna rzadziej pojawiała się w literaturze w porównaniu z PTA odcinków aortalno-biodrowych i udowo-podkolanowych. Było to związane ze słabymi





**Figure 1.** 70-year-old female patient with severe intermittent claudication (30 m). Critical stenosis of the popliteal artery and two stenoses of the right fibular artery. Obstruction of the tibial arteries.

**Rycina 1.** Pacjentka l. 70 z ciężkim chromaniem przestankowym (30 m). Krytyczne zwężenie tętnicy podkolanowej i dwa zwężenia w tętnicy strzałkowej prawej. Tętnice piszczelowe niedrożne.



**Figure 2.** The status after PTA of three stenoses. Improvement by 1 degree in Fontaine's classification took place (claudication distance over 200 m) and in the ankle-brachial index by 0.25.

**Rycina 2.** Stan po PTA trzech zwężeń. Po zabiegu nastąpiła poprawa o jeden stopień w skali Fontaine'a (dystans chromania powyżej 200m) oraz wskaźnika kostka – ramię o 0,25.



**Figure 3.** 62-year-old patient with critical stenosis of the right anterior tibial artery and with short obstruction of the tibioperoneal trunk.

**Rycina 3.** Pacjent l. 62 z krytycznym zwężeniem prawej tętnicy piszczelowej przedniej i krótką niedrożnością pnia piszczelowo-strzałkowego.

wynikami spowodowanymi brakiem stosowych do kalibru naczyń podudzi przewodników i cewników. Od czasu zastosowania delikatnych przewodników i cewników o małej średnicy oraz coraz większym doświadczeniem badających stosowanie PTA poniżej kolana stało się częstsze u pacjentów z przewlekłym i ostrym niedokrwieniem kończyny.



**Figure 4.** The status after PTA. Appropriate artery lumen restored.

**Rycina 4.** Stan po PTA. Przywrócone prawidłowe światło tętnic.

Według Transatlantic Intersociety Consensus (TASC) Document on Management of Peripheral Arterial Disease (PAD) uszkodzenia tętnic podudzi są sklasyfikowane w 4 grupach. Grupa A, która obejmuje zwężenia krótsze niż 1 cm i grupa B, która obejmuje wielokrotne ogniskowe zwężenia (<1 cm) tętnic piszczelowych i strzałkowych (włączając w to do 2 ogniskowych zwężeń w miejscu podziału tętnic piszczelowych) i krótkie piszczelowe lub strzałkowe zwężenia



w połączeniu z chorobą udowo-podkolanową, powinny być leczone sposobami wewnątrznaczyniowymi, ponieważ uważa się, że wyniki długoterminowe w tych grupach będą dobre. Uszkodzenia kwalifikujące do grup C i D obejmujące dłuższe, liczne zwężenia (1–4 cm) i zamknięcia, jak również rozległe zwężenia w podziale tętnic piszczelowych nie są wskazaniem do leczenia wewnątrznaczyniowego [1].

Sukces techniczny PTA w leczeniu krótkich zwężeń i zamknięć jest duży. Kilku badaczy ogłosiło techniczny odsetek powodzenia powyżej 95% dla PTA w leczeniu zwężeń i przeciętnie 70–80% dla zamknięć [2,3,4,5].

W ostatnich latach pojawiły się prace przedstawiające dobre wyniki nie tylko u pacjentów z krótkimi zwężeniami w obrębie tętnic podudzia, ale również z dłuższymi zwężeniami i niedrożnościami. Flueckiger i wsp. ogłosił pierwotny techniczny sukces dla zwężeń w 94–97% a dla niedrożności 91,2% [6]. W pracy Matsiego i wsp., który przedstawił wyniki PTA wszystkich segmentów, wykazano 83% sukces techniczny w przypadku zwężeń i niedrożności dla segmentu poniżej kolana [8]. Doros i wsp. przedstawił techniczny sukces w 92%, w tym dla zwężeń 98% i 73% dla niedrożności [7]. Po wprowadzeniu techniki subintymalnej częściej zaczęto wykonywać udrożnienia długich odcinków tętnic podudzi. Bolia stosując tę technikę uzyskał sukces w długich niedrożnościach w 86%, co potwierdził w następnych latach Ingle [9,10] W naszym materiale osiągnęliśmy sukces techniczny w 89,2%. Dla zwężeń wynosił 97,5%, a dla niedrożności 68,75%, należy jednak zaznaczyć, że średnia długość zmian była krótsza niż cytowanych autorów.

Pacjenci ze zmianami w obrębie tętnic podudzia to zwykle osoby starsze z kilkoma towarzyszącymi stanami chorobowymi, takimi jak cukrzyca, choroba wieńcowa, nadciśnienie, co zwiększa ryzyko zabiegu chirurgicznego [2,11,15,16]. W naszym materiale również prawie połowę stanowili chorzy z cukrzycą, a chorobę niedokrwienną serca podawało 51% pacjentów. PTA jako zabieg mało inwazyjny, o niskim ryzyku jest najlepszą propozycją leczenia dla tych chorych. Ponadto nie przekreśla późniejszego zabiegu chirurgicznego, a powtórzenie PTA w przypadku restenozy, w odróżnieniu od powtórzenia operacji wstawienia pomostów chirurgicznych, może być łatwo przeprowadzone. Pacjenci ze zmianami tylko poniżej kolana lub w połączeniu z udowo-podkolanowymi są w grupie ryzyka wystąpienia choroby wieńcowej serca, a co za tym idzie konieczności wstawienia by-passów [11]. PTA pozwala zachować żyłę odpiszczelową dla przyszłego wstawienia pomostów wieńcowych lub kończynowych. Całkowity czas interwencji chirurgicznej wynosi średnio około 4 godzin, a PTA poniżej kolana zwykle trwa mniej niż 2 godziny. PTA pozwala uniknąć stosowania znieczulenia a pobyt w szpitalu jest krótszy w porównaniu z leczeniem chirurgicznym [12].

Dystalny odpływ (run-off) ma znaczenie w prognozowaniu wyników długoterminowej drożności po angioplastyce udowo-podkolanowej lub zabiegu chirurgicznym. Pacjenci z 2–3 drożnymi tętnicami podudzia mają znacznie lepsze długoterminowe wyniki niż pacjenci z 0–1 drożnymi tętnicami. Polepszenie trwałości zabiegów PTA i pomostów jest kolejnym argumentem uzasadniającym rozszerzenie stosowania PTA poniżej kolana. Z tych wszystkich powodów PTA powinna być pierwszą opcją leczenia tętnic

poniżej kolana i być częściej stosowana u pacjentów sklasyfikowanych w IIb stopniu Fontainea [6,14]. Zwróciliśmy uwagę, że naszym materiale pacjenci w tym stopniu Fontainea wymagali w większości PTA odcinka udowo-podkolanowego. Krytyczne niedokrwienie dotyczyło głównie pacjentów ze zmianami tylko w obrębie podudzia.

Naszym zdaniem podczas diagnostyki powinno się więcej uwagi poświęcić zmianom w obrębie tętnic podudzia, ponieważ pacjenci z chorobą miażdżycową ograniczoną do tętnic poniżej kolana mogą mieć małe objawy w powodzie bardzo dobrze rozwiniętego krążenia obocznego, charakterystycznego dla tej okolicy. Jedna drożna tętnica jest często wystarczająca aby nie dopuścić do objawów niedokrwienych [2,5]. Jednak kiedy dojdzie do jej zamknięcia wystąpi ostre niedokrwienie i powstaje ciężka, rozległa choroba dotycząca trzech naczyń.

W piśmiennictwie nie ma całkowitej zgodności oceny efektu różnych czynników ryzyka w wynikach PTA. Większość badań dowodzi, że u pacjentów z cukrzycą wyniki PTA są gorsze [15,16]. Jednak niektóre doniesienia wykazują, że cukrzyca nie jest czynnikiem przepowiadającym słabe powodzenie kliniczne [5,8]. Nie ma również zgody co do negatywnego wpływu na wynik zabiegu rozległości choroby miażdżycowej. Część autorów uważa, że pogarsza ona wynik [14]. Z drugiej strony, z innych doniesień wynika, że długość stenozy, lub jakość dystalnego wypływu nie są czynnikami przepowiadającymi słaby wynik. Na słaby wynik wpływa głównie brak poprawy angiograficznej osiągniętej przez PTA w miejscu najpoważniejszego niedokrwienia [5]. Natomiast większość autorów uważa, że istotne znaczenie rokownicze ma stan kliniczny pacjenta – niewydolność nerek, obecność owrzodzenia lub zgorzeli [2,7,14].

Ogólnie panuje zgodność, że z technicznego punktu widzenia przywrócenie poprzez PTA prawidłowego prostoliniowego przepływu do łuku stopy w przynajmniej w jednej tętnicy podudzia jest konieczne dla sukcesu klinicznego [2,5,10,14].

Procent komplikacji u większości autorów waha się pomiędzy 2% a 6% przypadków. Są to głównie krwiaki w miejscu nakłucia i ostre zamknięcia tętnic [13,17]. W naszym materiale powikłania obejmowały krwiaki (5,4%) w miejscu wkłucia i jedno ostre zamknięcie wymagające interwencji chirurgicznej. Krewiaki w miejscu nakłucia w starszej grupie pacjentów mogą być niebezpieczne dla życia, ponieważ pacjenci ci często cierpią na inne poważne choroby. Dlatego należy zwrócić uwagę na dokładne monitorowanie pacjentów po zabiegach. W naszych przypadkach nie miały one poważnego znaczenia klinicznego. Zamknięcia tętnic mogą wystąpić z powodu skurczu lub rozwarstwienia i mogą wymagać trombolizy lub stentowania. Umiarkowane użycie środków antyśpazmatycznych zmniejsza ryzyko poważnych skurczów prowadzących do zakrzepicy. Perforacja tętnicza występuje w około 3,7% przypadków i zazwyczaj może wystąpić u pacjentów starszych. Nie stanowi zazwyczaj większego problemu, jednak część autorów podaje, że może wymagać tamponady balonem lub embolizacji [18]. W naszym materiale nie mieliśmy takich przypadków. Ryzyko infekcji jest niskie, jednak część autorów poleca podanie antybiotyków jeżeli zabieg się przedłuża lub jeżeli wystąpi infekcja w miejscu utraty tkanki. Śmiertelność w ciągu 30 dni po PTA jest



oceniana na mniej niż 1,7% przypadków [5] i jest mniejsza niż w dystalnych bypasach (1,8% do 6% przypadków) [2].

W naszym badaniu, 39% zabiegów poniżej kolana obejmowało również PTA proksymalnych odcinków tętniczych co było zgodne z obserwacją innych autorów [3,5,6]. Niestety obecność proksymalnej PTA sprawia, że oddzielny efekt PTA podudzia jest trudny do analizy. Doświadczenie przezskórnej angioplastyki tętnic poniżej kolana jest mniejsze niż odcinków wyżej położonych. Jest to zapewne spowodowane obawą, że nieudany zabieg PTA na tym poziomie zagraża późniejszemu zabiegowi chirurgicznemu. Nasze badania potwierdzają opinie innych autorów, że obawy te są nieuzasadnione, a ryzyko niepowodzenia i konsekwencje nie przekraczają ryzyka niepowodzeń PTA odcinków wyżej położonych.

## Piśmiennictwo:

1. Transatlantic inter-society consensus (TASC). Management of peripheral arterial disease (PAD): J Vasc Surg, 2000; 31(supp): 1-296.
2. Tsetis D, Belli AM: The role of infrapopliteal angioplasty. Br J Radiol, 2004; 77: 1007-1015.
3. Horvath W, Oertl M, Haidinger D: Percutaneous transluminal angioplasty of crural arteries. Radiology, 1990; 177(2): 565-569.
4. Schillinger M, Exner M, Mlekusch W et al: Endovascular revascularization below the knee: 6-month results and predictive value of C-reactive protein level. Radiology, 2003; 2: 419-425.
5. 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.
6. Flueckiger F, Lammer J, Klein GE et al: Percutaneous Transluminal Angioplasty of crural arteries. Acta Radiol, 1992; 33: 152-155.
7. Dorros G, Jaff MR, Dorros AM: Tibioperoneal (outflow lesion) angioplasty can be used as primary treatment in 235 patients with critical limb ischemia. Circulation, 2001; 104: 2057-2062.
8. 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.
9. Bolia A, Sayers RD, Thompson MM et al: Subintimal and intraluminal recanalisation of occluded crural arteries by percutaneous balloon angioplasty. Eur J Vasc Surg, 1994; 8: 214-219.
10. 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.
11. Smith GD, Shipley MJ, Rose G et al: Intermittent claudication, heart disease risk factors, and mortality: The Whitehall study. Circulation, 1990; 82: 1925-1931.
12. Holm J, Arfvidsson B, Jivegard L et al: Chronic lower limb ischemia: a prospective randomised controlled study comparing the 1-year results of vascular surgery and percutaneous transluminal angioplasty(PTA). Eur J Vasc Surg, 1991; 5: 517-522.
13. Varty K, Bolia A, Naylor AR et al: Infrapopliteal percutaneous transluminal angioplasty: a safe and successful procedure. Eur J Vasc Endovasc Surg, 1995; 9: 341-345.
14. Bull PG, Mendel H, Hold M et al: Distal popliteal and tibioperoneal transluminal angioplasty: long-term follow-up. J Vasc Interv Radiol, 1992; 3: 45-53.
15. 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.
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. Belli AM, Cumberland DC, Knox AM et al: The complication rate of percutaneous peripheral balloon angioplasty. Clin Radiol, 1990; 41: 380-383.
18. Hayes PD, Chokkalingam A, Jones R et al: Arterial perforation during infrainguinal lower limb angioplasty does not worsen outcome: results from 1409 patients. J Endovasc Ther, 2002; 9: 422-427.

## Wnioski

1. Przezskórna angioplastyka balonowa jest skuteczną i bezpieczną metodą leczenia pacjentów ze zwężeniami i krótkimi niedrożnościami tętnic podudzia.
2. Przezskórna angioplastyka balonowa tętnic podudzia powinna być przeprowadzona jednocześnie z PTA odcinka udowo-podkolanowego, aby poprawić odpływ i tym samym drożność proksymalnie leczonego odcinka.
3. Wydaje się uzasadnione przeprowadzenie losowych, wieloośrodkowych badań wyników przezskórnej angioplastyki tętnic podudzia w celu ustalenia pewnych czynników rokowniczych.