

Transbrachial renal artery angioplasty and stenting in patients with Leriche's syndrome

Angioplastyka tętnic nerkowych u chorych z niedrożnością aortalno-biodrową

Robert Juszkat¹, Fryderyk Pukacki², Katarzyna Kostka-Jeziorny³,
Maciej Zieliński², Grzegorz Oszkinis², Andrzej Tykarski³, Wacław Majewski²

¹Vascular Laboratory, Department of Radiology, the Karol Marcinkowski Medical University in Poznań, Poland (Pracownia Naczyniowa Zakładu Radiologii Klinicznej Katedry Radiologii Akademii Medycznej im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu)

²Department of General and Vascular Surgery, the Karol Marcinkowski Medical University in Poznań, Poland (Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń II Katedry Chirurgii Akademii Medycznej im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu)

³Department of Hypertension, Vascular Diseases and Internal Medicine, the Karol Marcinkowski Medical University in Poznań, Poland (Klinika Nadciśnienia Tętniczego, Chorób Naczyń i Chorób Wewnętrznych Akademii Medycznej im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu)

Abstract

Background. In the process of therapeutic management of patients with Leriche's syndrome and renal artery stenosis we face the dilemma of which surgical technique and sequence of reconstructive procedures to choose. The aim of the study was the assessment of grounds for preliminary renal artery angioplasty prior to implantation of aorto-bifemoral prostheses in patients with Leriche's syndrome and concomitant renovascular hypertension.

Material and methods. In the years 2001–2005 twelve patients were treated for renovascular hypertension and aortic and bilateral femoral artery occlusion. The diagnosis was verified with Doppler sonography, digital subtraction angiography (DSA) and captopril renal scintigraphy (CRS). Digital subtraction angiography and endovascular procedures were performed through left brachial or axillary artery access under local anaesthesia. In 9 patients the procedure of implantation of bifurcated aorto-bifemoral prosthesis was performed within 5–8 days following renal revascularisation. In two other patients, following endovascular dilatation and stenting of the renal artery, the reconstruction of the aortofemoral segment was postponed, and the patients were discharged. In one patient the bifurcated prosthesis was implanted on an emergency basis 14 days before renal angioplasty due to acute limb ischaemia secondary to acute arterial thrombosis. The patients were re-evaluated after 30 days, and at 3, 6 and 12-month follow-ups.

Results. In all 12 patients, renal artery angioplasty followed by stent implantation (Palmaz Genesis, Cordis — 7 patients; Nefro, Balton — 5 patients) was successful.

Mean PRA value before the procedure was 13.7 ng/ml/h. After angioplasty, renographic parameters improved and mean PRA value decreased to 7.2 ng/ml/h.

All of the patients presented some improvement in their clinical status together with blood pressure normalization.

Conclusions. 1. Patients with symptomatic aortoiliac occlusion and arterial hypertension require assessment of their renal arteries and, in the case of stenosis, their assessment should be extended with renal function tests. 2. Haemodynamically significant renal artery stenosis provides an indication for endovascular dilatation, through the access from upper limb arteries, before the bifurcated aorto-bifemoral prosthesis is implanted.

Key words: renal artery stenosis, renovascular hypertension, Leriche's syndrome, brachial artery access, angioplasty, stent

Address for correspondence (Adres do korespondencji):

Dr med. Robert Juszkat, Szpital Kliniczny nr 1
ul. Długa 1/2, 61–848 Poznań
tel: + 48 (61) 854 92 70, 854 92 80, fax: + 48 (61) 854 92 83
e-mail: robertju@wp.pl

Streszczenie

Wstęp. W procesie leczenia chorych z zespołem Leriche'a i zwężeniem tętnic nerkowych pojawia się problem dotyczący wyboru techniki operacyjnej oraz kolejności wykonania zabiegów rekonstrukcyjnych. Celem pracy jest ocena zasadności wstępnej angioplastyki tętnicy nerkowej przed zabiegiem wszycia protezy aortalno-dwuudowej w przypadku współistnienia nadciśnienia naczyniowo-nerkowego u chorych z zespołem Leriche'a.

Materiał i metody. W latach 2001–2005 z powodu nadciśnienia naczyniowo-nerkowego oraz niedrożności aorty i tętnic biodrowych leczono 12 chorych. Rozpoznanie weryfikowano za pomocą badania dopłerosonograficznego, cyfrowej angiografii subtrakcyjnej (DSA) oraz renoscyntygrafii z próbą kaptoprilową. Angiografia DSA oraz zabiegi wewnątrznaczyniowe wykonano z dostępu przez tętnicę ramiennej lub pachową lewą, w znieczuleniu miejscowym. U 9 pacjentów zabieg wszycia protezy rozwidłonej — aortalno-dwuudowej wykonano po 5–8 dniach od rewaskularyzacji nerki. U następnych 2 chorych po zabiegu śródnaczyniowym poszerzenia i stentowania tętnicy nerkowej rekonstrukcję odcinka aortalno-biodrowego odroczone na okres późniejszy i wypisano ich ze szpitala. U 1 chorego protezę rozwidloną wszyto doraźnie 14 dni przed angioplastyką tętnic nerkowych z powodu wystąpienia ostrego niedokrwienia kończyn w mechanizmie ostrej zakrzepicy tętnicznej. Pacjentów ponownie zbadano w okresie 30 dni, 3, 6 i 12 miesięcy po zabiegu.

Wyniki. U wszystkich 12 chorych skutecznie wykonano zabieg angioplastyki tętnic nerkowych z następczym założeniem stentu (Palmaz Genesis firmy Cordis — 7 przypadków; Nefro firmy Balton — 5 przypadków). Średnia wartość aktywności reninowej osocza (PRA) przed zabiegiem wynosiła 13,7 ng/ml/h. Po angioplastyce krzywe renograficzne uległy poprawie. Średnie wartości PRA zmniejszyły się do 7,2 ng/ml/h. U wszystkich pacjentów uzyskano poprawę stanu klinicznego z normalizacją ciśnienia tętniczego.

Wnioski. 1. U chorego z objawową niedrożnością aortalno-biodrową i nadciśnieniem tętniczym konieczne jest dokonanie oceny tętnic nerkowych, a w przypadku zwężenia — poszerzenie badań o próby czynnościowe nerek. 2. Hemodynamicznie istotne zwężenie tętnicy nerkowej jest wskazaniem do wewnątrznaczyniowego poszerzenia — dojsia przez tętnice kończyny górnej przed wszyciem protezy rozwidłonej aortalno-dwuudowej.

Słowa kluczowe: zwężenie tętnicy nerkowej, nadciśnienie naczyniowo-nerkowe, zespół Leriche'a, dostęp z tętnicy ramieniowej, angioplastyka, stent

Introduction

Percutaneous transluminal renal angioplasty (PTRA) was introduced by Grüntzig et al. in 1978 [1]. The procedure, supplemented in the early 1990s with stent implantation, became a recognised treatment of choice for renal artery stenosis of various aetiologies. The method rapidly gained an advantage over classical surgical reconstruction [2].

The success of renal angioplasty depends on the following factors: size of the lesions occluding the vessel lumen and localisation of the atherosclerotic plaque. Endovascular procedure is usually performed by puncturing the common femoral artery; such access provides significant convenience for the operator and safety for the patient. Unfortunately, difficulties in such treatment may sometimes occur; namely — anatomical abnormalities in localisation of arteries or concomitant aortoiliac occlusion (Leriche's syndrome). Occluded vessels in the syndrome preclude retrograde insertion of a catheter into renal arteries. Hence, the only means of access available are the axillary, brachial or radial arteries, with the third mentioned becoming more and more the access

Wstęp

Przezskórną angioplastykę tętnic nerkowych (PTRA) wprowadzili Grüntzig i wsp. w 1978 roku [1]. Uzupełniona na początku lat 90. XX wieku o założenie stentu, stała się powszechnie akceptowanym sposobem leczenia zwężeń tętnic nerkowych o różnej etiologii. Sposób ten zyskał szybko przewagę nad klasyczną operacyjną rekonstrukcyjną [2].

Powodzenie angioplastyki tętnic nerkowych warunkują czynniki, takie jak rozległość zmian zwężających światło naczynia oraz lokalizacja blaszki miażdżycowej. Zabieg wewnątrznaczyniowy najczęściej wykonuje się z nakłucia tętnicy udowej wspólnej. Taki dostęp jest wygodny dla osoby przeprowadzającej zabieg i bezpieczny dla chorego. Niestety, czasami zdarzają się utrudnienia w przeprowadzeniu omawianego leczenia. Należą do nich nieprawidłowości anatomiczne w przebiegu tętnic lub współistnienie niedrożności aortalno-biodrowej (zespół Leriche'a). Niedrożne naczynia w tym zespole chorobowym uniemożliwiają bowiem wsteczne przeprowadzenie przewodnika do tętnic nerkowych. W takiej sytuacji jedyną drogą dostępu pozostają tętnice: pachowa,

of choice [3]; however, these vessels are of smaller diameter, which increases the risk of both local and systemic complications. According to some authors, the complications may amount to as much as 1.28% [3]. They include: haematoma, vessel rupture or plaque detachment resulting in symptoms of acute limb ischaemia.

In management of patients with aortoiliac occlusions and concomitant arterial hypertension secondary to renal artery stenosis, we face the decision about surgical techniques to be applied and the sequence of reconstructive procedures.

According to Transatlantic Inter-Society Consensus (TASC) classification, symptomatic aortoiliac is an indication for the implantation of a bifurcated prosthesis bypass [4]. However, it is still under discussion whether invasive treatment of renal artery stenosis is justified [5]. It is generally recognised that kidneys should be revascularised first, and then the bifurcated prosthesis should be implanted. With such a sequence, the patient is protected against the possibility of intra- and post-operative worsening renal perfusion as opposed to major reconstructive surgery (Leriche's syndrome). The reason for this is the risk of significant decrease in organ perfusion at the moment of expected pressure drops (anaesthesia induction, declamping). Such risk increases in proportion to the degree of renal artery stenosis and arterial flow decrease, which may additionally lead to local clotting. Moreover, renal artery angioplasty secures regular blood supply to the kidney during intensive post-operative care. In this period, secondary haemodynamic disorders may occur, resulting from the blood loss and transfusion of the blood-derived and blood-replacement products, as well as from general disorders (fever, hyperventilation). Furthermore, renal artery angioplasty performed preliminarily enables, if failed, classical revascularisation during implantation of the bifurcated prosthesis. What is more, pre-operative endovascular treatment in patients with renal artery stenosis does not require general anaesthesia and, additionally, enables monitoring of renal function parameters between the procedures. This is of crucial importance, particularly in high risk patients with signs of renal failure. Thus, pre-operative endovascular revascularisation makes it possible to improve kidney function and to reduce perioperative risk [6].

The objective of this paper is to assess the grounds for preliminary renal artery angioplasty prior to implantation of the aorto-bifemoral prosthesis in patients with Leriche's syndrome and concomitant renovascular hypertension.

Material and methods

In the years 2000–2005 twelve patients were treated in the Department of General and Vascular Surgery

ramienna lub coraz częściej promieniowa [3]. Są to jednak naczynia o mniejszej średnicy, co zwiększa możliwość powikłań miejscowych oraz ogólnych. Według niektórych autorów częstość takich powikłań może dochodzić nawet do 1,28% [3]. Należą do nich: krwiak oraz rozerwanie naczynia lub odwarstwienie blaszki miażdżycowej powodujące objawy ostrego niedokrwienia kończyny.

Lecząc chorych z niedrożnością aortalno-biodrową, ze współistnieniem nadciśnienia tętniczego w przebiegu zwężenia tętnic nerkowych, lekarze muszą dokonać wyboru techniki operacyjnej oraz kolejności wykonania zabiegów rekonstrukcyjnych.

Według podziału *Transatlantic Inter-Society Consensus* (TASC), objawowa niedrożność aortalno-biodrowa jest wskazaniem do wszycia pomostu omijającego z protezy rozwidłonej [4]. Zasadność stosowania inwazyjnego leczenia zwężenia tętnic nerkowych pozostaje jednak dyskusyjna [5]. Uważa się, że w pierwszej kolejności powinno się zrewaskularyzować nerki, a następnie wszyc protezę rozwidloną. Kolejność taka zabezpiecza chorego przed możliwością śród- i pooperacyjnego pogorszenia perfuzji nerek, w przypadku dużej operacji rekonstrukcyjnej (zespół Leriche'a). Wynika to z niebezpieczeństwa znacznego zmniejszenia perfuzji narządowej w momentach prawdopodobnych spadków ciśnień (wprowadzenie do znieczulenia, *declamping*). Ryzyko takie zwiększa się wprost proporcjonalnie wraz ze wzrostem zwężenia światła tętnicy nerkowej, osłabieniem przepływu tętniczego, co dodatkowo daje możliwość miejscowego wykrzepiania. Ponadto, angioplastyka tętnicy nerkowej zabezpiecza prawidłowe ukrwienie nerki podczas intensywnej opieki pooperacyjnej. W okresie tym mogą występować wtórne zaburzenia hemodynamiczne będące pochodną utraty krwi i przetaczania preparatów krwiopochodnych, krwiozastępczych oraz będące następstwem zaburzeń stanu ogólnego (gorączka, hiperwentylacja). Dodatkowo wstępne wykonanie angioplastyki tętnicy nerkowej w przypadku jej niepowodzenia umożliwia dokonanie rewaskularyzacji klasycznej podczas zabiegu wszycia protezy rozwidłonej. Poza tym przedoperacyjne leczenie wewnątrznacyniowe chorych ze zwężeniem tętnic nerkowych nie wymaga znieczulenia ogólnego, a ponadto, w okresie między zabiegami pozwala monitorować parametry biochemiczne oceniające funkcję nerek. Ma to zasadnicze znaczenie zwłaszcza u chorych obciążonych, z wykładnikami niewydolności nerek. W związku z tym przedoperacyjna, wewnątrznacyniowa rewaskularyzacja pozwala na poprawę funkcji nerek i wpływa pozytywnie na zmniejszenie ryzyka operacyjnego [6].

Celem pracy jest ocena zasadności wstępnej angioplastyki tętnicy nerkowej przed zabiegiem wszycia pro-

and the Department of Clinical Radiology of the Medical University in Poznań for aortoiliac occlusion concomitant with renovascular hypertension. There were four women and eight men among the patients (mean age 56.6 years). Initial patient qualification was based on clinical examination, and renovascular hypertension was preliminarily diagnosed on the basis of arterial hypertension being resistant to pharmacological treatment. Symptomatic aorto-bifemoral occlusion was diagnosed according to information on short-distance claudication concerning large muscle groups of lower limbs and physical examination. The above-mentioned diagnostic suggestions were verified with Doppler sonography and eventually confirmed with digital subtraction angiography (DSA).

Additionally, patients with renal artery stenoses underwent captopril renal scintigraphy (CRS) in order to ultimately demonstrate the relationship between morphological lesions within renal arteries and disorders of endocrine and excretory kidney functions and plasma renin activity (PRA). PRA rise is much more apparent in patients with renal artery stenosis than in those with primary hypertension, and renal scintigraphy is one of the simplest methods used to diagnose renovascular hypertension. Following intravenous administration of technetium radioisotope-labelled DTPA, radioactivity was measured over each kidney, which resulted in obtaining characteristic curves. The three following phases comprising the curves were thoroughly analysed:

- vascular phase reflecting degree of kidney perfusion;
- secretory phase reflecting tubular secretion;
- excretory phase showing radioisotope excretion into the urinary tract.

In order to increase the sensitivity of the examination, we have additionally implemented pharmacological challenge with captopril and repeated the examination after 60 minutes.

The mean arterial blood pressure in the group examined was 179/100 mm Hg. All the patients presented elevated creatinine, urea and PRA values. Two patients were diagnosed with compensated type 2 diabetes. All the patients suffered from hypercholesterolaemia, and nine of them were being treated with statins.

Sonographic examinations allowed determination of the size, shape and localisation of the kidneys, as well as detection of possible ischaemia signs in the form of decreased planimetric size of the kidneys and thinning of the cortical layer.

Digital subtraction angiography and stenting, preceded by angioplasty, were performed from the left brachial or axillary artery access (Figures 1, 2). The procedures were performed under local anaesthesia; the an-

tezy aortalno-dwuudowej w przypadku współistnienia nadciśnienia naczyniowo-nerkowego u chorych z zespołem Leriche'a.

Materiał i metody

W latach 2001–2005 w Klinice Chirurgii Ogólnej i Naczyń oraz w Zakładzie Radiologii Klinicznej Akademii Medycznej w Poznaniu leczono 12 chorych z powodu niedrożności aortalno-biodrowej współistniejącej z nadciśnieniem naczyniowo-nerkowym. Wśród chorych były 4 kobiety i 8 mężczyzn w wieku 46–66 lat (średnia wieku 56,6 roku). Pierwotnej kwalifikacji chorych dokonywano na podstawie badania klinicznego. Podstawą do wstępnego rozpoznania nadciśnienia naczyniowo-nerkowego było nadciśnienie tętnicze trudno poddające się leczeniu farmakologicznemu. Natomiast objawową niedrożność aortalno-dwuudową rozpoznano na podstawie informacji o krótkim dystansie chromania w zakresie dużych grup mięśniowych kończyn dolnych oraz badania przedmiotowego. Powyższe sugestie diagnostyczne poddawano weryfikacji, stosując badanie doplerosonograficzne i ostatecznie potwierdzano za pomocą cyfrowej angiografii subtrakcyjnej (DSA).

Ponadto u chorych ze zwężeniem tętnic nerkowych wykonywano badanie renoscyntygraficzne z próbą kaptoprilową w celu ostatecznego wykazania związku istniejących zmian morfologicznych w obrębie tętnicy nerkowej z zaburzeniem wewnątrz- i zewnątrzwydzielniczej funkcji nerki oraz aktywności reninowej osocza (PRA). U pacjentów ze zwężeniem tętnicy nerkowej wzrost PRA jest znacznie bardziej wyraźny niż u pacjentów z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym, a renoscyntygrafia jest jedną z najprostszych metod służących do rozpoznania nadciśnienia naczyniowo-nerkowego. Po dożylnym podaniu radioizotopu DTPA (kwas 2-etyleno-3-amino-5-octowy) znakowanym technetem dokonano pomiaru radioaktywności nad każdą nerką, otrzymując charakterystyczne krzywe. Dokładnie analizowano 3 fazy wchodzące w skład krzywych:

- fazę naczyniową, która charakteryzuje stopień ukrwienia nerki;
- fazę wydzielniczą odpowiadającą wydzielaniu cewkowemu;
- fazę wydalniczą obrazującą wydalanie izotopu do dróg moczowych.

W celu zwiększenia czułości badania autorzy niniejszej pracy dołączyli próbę farmakologiczną kaptopilem w dawce 25 mg i wykonali badanie powtórnie po 60 minutach.

Średnia wartość ciśnienia tętniczego obserwowana w grupie badanej wynosiła 179/100 mm Hg. U wszystkich chorych odnotowano zwiększone stężenie kreaty-

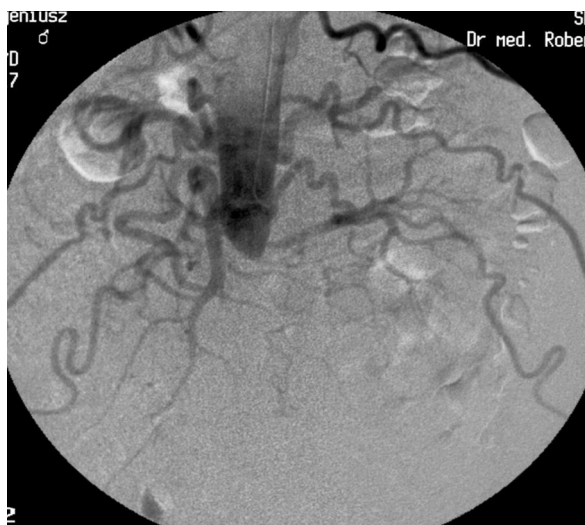


Figure 1. Patient aged 56. Digital subtraction angiography (DSA) examination performed through left brachial artery access. Critical stenosis of left renal artery

Rycina 1. Chory lat 56. Badanie DSA i.a. z dostępu przez lewą tętnicę ramienną. Krytyczne przewężenie lewej tętnicy nerkowej



Figure 2. The same patient. Post angioplasty and stent implantation in left renal artery status

Rycina 2. Ten sam chory. Stan po angioplastyce i implantacji stentu do lewej tętnicy nerkowej

aesthesia involved 2% lignocaine solution administered by infiltration into the area of brachial artery puncture. Before the procedure, all the patients were administered with a heparin bolus of 5000 units. A guiding introducer 6–7 F, 90 cm and a pigtail-type catheter were used; the catheter was introduced into the abdominal aorta and positioned just above the branching of the renal arteries. The renal arteries, abdominal aorta and arterial vessels of the lower limbs were assessed. In 12 patients with confirmed diagnosis of critical stenosis of renal artery and aortoiliac occlusion, renal artery angioplasty followed by stent implantation (Palmaz Genesis, Cordis — 7 patients; Nefro, Balton — 5 patients) were performed. The diameter of the implanted stents varied from 5 to 7 millimetres. From the first day after the procedure low molecular weight heparin (nadroparin, 0.6 mL) and antiplatelet agents (ASA derivatives) were administered, and the patients were prepared for elective implantation of aorto-bifemoral prostheses.

In 9 patients the procedure of implantation of the bifurcated aorto-bifemoral prosthesis was performed within 5–8 days following renal revascularisation. In one of them the procedure was extended with resection of the cirrhotic (not-revascularised) kidney. In two other patients, following endovascular dilatation and stenting of the renal artery, the reconstruction of the aortofemoral segment was postponed, and the patients were discharged home. The patients were re-admitted 30 days later, and underwent implantation of the bifur-

niny, mocznika oraz PRA. U 2 pacjentów potwierdzono wyrównaną cukrzycę typu 2 z utrzymującym się, prawidłowym stężeniem glukozy we krwi. U wszystkich pacjentów występowała hipercholesterolemia. Dziewięciu z nich leczono statynami.

W badaniu USG analizowano wielkość, kształt i położenie nerek. Poszukiwano wykładników niedokrwienia w postaci zmniejszenia wymiaru planimetrycznego nerki i ścięczenia warstwy korowej.

Badania angiograficzne DSA oraz założenie stentu poprzedzone angioplastyką wykonano z dostępu przez tętnicę ramienną lub pachową lewą (ryc. 1, 2). Zabiegi przeprowadzono w znieczuleniu miejscowym. Do znieczulenia zastosowano 2-procentowy roztwór lignokainy, który podano nasiętkowo w okolicę nakłucia tętnicy ramiennej. Wszystkim chorym przed zabiegiem podano w bolusie 5000 jednostek niefrakcjonowanej heparyny. Użyto introduktorów prowadzących 6–7 F długości 90 cm. Cewnik typu *pigtail* wprowadzono do aorty brzusznej, umiejscawiając go tuż powyżej odejścia tętnic nerkowych. Oceniono tętnice nerkowe, aortę brzuszną oraz naczynia tętnicze kończyn dolnych. W 12 przypadkach z potwierdzonym rozpoznaniem krytycznego zwężenia tętnicy nerkowej oraz niedrożności aortalno-biodrowej przeprowadzono zabieg angioplastyki tętnicy nerkowej z następczym założeniem stentu (Palmaz Genesis firmy Cordis — 7 przypadków, Nefro firmy Balton — 5 przypadków). Średnica zastosowanych stentów wynosiła 5–7 mm. Od pierwszej doby po zabiegu

cated aorto-bifemoral prosthesis. In one patient the bifurcated prosthesis was implanted on an emergency basis 14 days before renal angioplasty due to acute limb ischaemia secondary to acute arterial thrombosis.

All the patients were re-evaluated after 30-days, and 3, 6 and 12-month follow-ups. The patients were analysed for maintaining patency of the dilated renal artery. Moreover, systolic/diastolic blood pressure was measured and arterial flow was analysed by Doppler sonography.

Results

Arteriography revealed atheromatous lesions causing haemodynamically significant blood flow disorders in renal arteries and aortoiliac occlusion in all the patients. In one patient, as well as critical stenosis of one renal artery, occlusion of the opposite one was also revealed. The remaining patients presented critical stenosis in one renal artery only. In 11 patients sonographic examination revealed their kidneys to be of regular size; in one patient (with additional occlusion of renal artery), a cirrhotic kidney was imaged, with longitudinal size < 7 cm.

The mean PRA value measured in 12 patients before the procedure was 13.7 ng/ml/h. PRA measurement performed 24 hours after the procedure revealed some decrease in each patient; mean PRA value was 7.2 ng/ml/h. Captopril renal scintigraphy performed after the procedure revealed some improvement in kidney function, in particular in renal perfusion. This was demonstrated with an increase in dynamics of radiotracer capture reflected in a peak in the vascular segment of the curves. On average, serum creatinine and urea decreased from 137.2 to 124.3 mmol/L and from 7.9 to 6.7 mmol/L, respectively.

With the procedure performed, all the patients presented some improvement in their clinical status with blood pressure normalised (a mean value of 137/83 mm Hg). The most elevated arterial blood pressure was observed in the patient with renal artery occlusion (160/100 mm Hg). The implantation of bifurcated aorto-bifemoral prosthesis resulted in an improvement in blood circulation within the lower limbs and regression of intermittent claudication.

In follow-up Doppler sonography examinations, the renal arteries did not present any signs of restenosis. Arterial pressure was within the normal range and did not exceed 137/83 mm Hg, despite the withdrawal of pharmacological treatment. Only the patient after resection of cirrhotic kidney required hypotensive treatment.

The mean duration of treatment of patients after endovascular dilatation of renal arteries with the reconstruction of aortofemoral segment totalled 14.6 days.

stosowano heparynę drobnocząsteczkową (nadroparynę w dawce 0,6 ml) oraz włączano leki przeciwplatekcyjne — pochodne kwasu acetylosalicylowego. Jednocześnie przygotowywano chorych do planowego zabiegu wszycia protezy aortalno-dwuudowej.

U 9 pacjentów zabieg wszycia protezy rozwidlonej — aortalno-dwuudowej wykonano po 5–8 dniach od rewaskularyzacji nerki. U 1 z nich operację rozszerzono o wycięcie marskiej (nierewaskularyzowanej) nerki. U 2 kolejnych chorych, po zabiegu śródnaczyniowym poszerzenia i stentowania tętnicy nerkowej, rekonstrukcję odcinka aortalno-biodrowego odroczone na okres późniejszy i wypisano ich ze szpitala. Pacjentów tych ponownie przyjęto po okresie 30 dni i poddano zabiegowi wszczepienia protezy rozwidlonej aortalno-udowej. U 1 chorego protezę rozwidloną wszyto doraźnie, 14 dni przed angioplastyką tętnic nerkowych z powodu wystąpienia ostrego niedokrwienia kończyn w mechanizmie ostrej zakrzepicy tętniczej.

Wszystkich chorych poddano ocenie w okresie 30 dni, 3, 6 i 12 miesięcy od zabiegu. U pacjentów analizowano zachowanie drożności oraz poszerzenie tętnicy nerkowej. Badano ciśnienie skurczowo-rozkurczowe oraz za pomocą badania doplerosonograficznego oceniano przepływ tętniczy.

Wyniki

W badaniu arteriograficznym u wszystkich chorych występowały zmiany miażdżycowe powodujące istotnie hemodynamicznie zaburzenie przepływu krwi w tętnicy nerkowej oraz niedrożność aortalno-biodrową. U jednego pacjenta poza krytycznym przewężeniem jednej tętnicy nerkowej stwierdzono niedrożność tętnicy przeciwległej. U pozostałych chorych odnotowano krytyczne przewężenie tylko jednej tętnicy nerkowej. U 11 chorych wielkość nerek w badaniu USG mieściła się w granicach prawidłowych. W 1 przypadku (z dodatkową niedrożnością tętnicy nerkowej) zobrażowano marską nerkę o wymiarze podłużnym poniżej 7 cm.

Średnie wartości PRA badane u 12 chorych przed angioplastyką wynosiły 13,7 ng/ml/h. Aktywność reninowa osocza oceniona 24 godziny po zabiegu we wszystkich przypadkach zmniejszyła się, osiągając średnio wartość 7,2 ng/ml/h. W wykonanym po zabiegu badaniu reno-scintygraficznym z próbą kaptoprilową ujawniono poprawę funkcji nerki, zwłaszcza w zakresie jej ukrwienia. Wskazywał na to wzrost dynamiki narastania wychwyty znacznika zobrażowany wygórowaniem wykresu krzywych w fazie naczyniowej. W surowicy krwi zmniejszyło się stężenie kreatyniny (średnio z 137,2 mmol/l do 124,3 mmol/l) oraz mocznika (średnio z 7,9 mmol/l do 6,7 mmol/l).

Discussion

Atheromatous lesions narrowing renal arteries are of a progressive nature in over 50% of cases, and are a major causative factor of renal ischaemia. They lead to arterial hypertension and worsening renal insufficiency, which, in extreme circumstances, may result in kidney cirrhosis and/or the need for chronic dialyses [7]. Also, the two-year survival rate among patients with renovascular hypertension turned out to be significantly lower than in those with primary arterial hypertension [8]. The fact may be explained by the overlapping of renal dysfunction with frequently concomitant cardiovascular risk factors (hypercholesterolaemia, cerebral atherosclerosis or diabetes) [8].

Despite increasingly efficient pharmacotherapy against arterial hypertension associated with kidney ischaemia, such treatment does not protect the kidneys against progressive insufficiency. Only the appropriate invasive treatment (surgery, endovascular procedures) provides such a chance [2, 9], which is conformed by the results of a large prospective Dutch Renal Artery Stenosis Intervention Cooperative (DRASTIC) study [10]. According to the authors of the study, the hypotensive effects of both procedures did not show significant differences after 12-month follow-up, while in the group of patients who underwent the procedure, creatinine levels decreased and renal scintigraphic pictures improved, which was not observed in the group treated conservatively.

As in screening arteriography examination renal artery stenosis occurs in up to 40% of patients with symptomatic lower limb ischaemia [11], and only few percent of the cases provide an indication for invasive treatment [12]; efficient pre-operative diagnostics are necessary for precise indications as well as performing preliminary endovascular revascularisation of the kidney. Wang Jian shares the opinion, performing revascularisation of an ischaemic kidney first, and only then implanting the bifurcated aorto-bifemoral prosthesis [13].

In our study, 12 patients with aortoiliac occlusion and treatment-resistant arterial hypertension were analysed. All the patients were initially suspected of renal ischaemia, which was an indication for renin tests and extended imagining diagnostics. In all 12 patients the presence of haemodynamically significant renal artery stenosis was confirmed; in one of the patients one artery was occluded, and the ischaemic kidney presented signs of cirrhosis. The objective of the management we chose was to obtain definite diagnosis, determine the cause of arterial hypertension and avoid unnecessary surgical intervention in the renal artery; improvement in renal perfusion may not result in postoperative nor-

U wszystkich chorych po przeprowadzonym zabiegu nastąpiła poprawa stanu klinicznego z normalizacją ciśnienia tętniczego (średnia wartość 137/83 mm Hg). Najwyższe ciśnienie tętnicze odnotowano u pacjenta z niedrożnością tętnicy nerkowej (160/100 mm Hg). Wszycie protezy rozwidlonej aortalno-dwuudowej spowodowało poprawę krążenia krwi w kończynach dolnych i ustąpienie objawów chromania przestankowego.

W kontrolnych badaniach tętnice nerkowe w ocenie doplerosonograficznej pozostawały bez cech restenozy. Wartości ciśnienia tętniczego utrzymywały się w granicach prawidłowych i nie przekraczały 137/83 mm Hg, mimo przerwania leczenia farmakologicznego. Tylko u pacjenta, któremu usunięto marską nerkę, konieczne było zastosowanie leczenia hipotensyjnego.

Średni czas leczenia chorych po wewnątrznacyniowym poszerzeniu tętnic nerkowych z rekonstrukcją odcinka aortalno-udowego wynosił 14,6 dnia.

Dyskusja

Zmiany miażdżycowe zwężające tętnice nerkowe w ponad 50% przypadków mają charakter postępujący i są głównym czynnikiem sprawczym niedokrwienia nerek. Prowadzą one do nadciśnienia tętniczego oraz pogłębiającej się niewydolności, co w skrajnych przypadkach kończy się marskością i/lub koniecznością przewlekłej dializoterapii [7]. Wykazano również mniejszy odsetek pacjentów z 2-letnim przeżyciem z nadciśnieniem naczyniowo-nerkowym niż w grupie chorych z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym [8]. Fakt ten można wytłumaczyć nakładaniem się dysfunkcji nerek na współistniejące często czynniki ryzyka chorób sercowo-naczyniowych (hipercholesterolemia, miażdżycza naczyń mózgowych czy cukrzyca) [8].

Mimo coraz skuteczniejszej farmakoterapii nadciśnienia tętniczego, towarzyszącego niedokrwieniu nerki, leczenie takie nie zabezpiecza nerki przed postępującą niewydolnością. Szansę tę stwarza jedynie wdrożenie właściwego leczenia zabiegowego (operacja, procedury wewnątrznacyniowe) [2, 9]. Potwierdzono to w dużym prospektywnym badaniu DRASTIC [10]. Jak podają autorzy badania, efekt hipotensyjny obydwu procedur po 12 miesiącach obserwacji nie różnił się istotnie, natomiast w grupie chorych poddanych zabiegowi zmniejszyło się stężenie kreatyniny oraz poprawił się obraz scyntygraficzny nerek, czego nie zaobserwowano po zastosowaniu leczenia zachowawczego.

Jeżeli w przesiewowych badaniach arteriograficznych zwężenie tętnicy nerkowej współistnieje aż u 40% chorych z objawowym niedokrwieniem kończyn [11], a tylko w kilku procentach jest ono wskazaniem do leczenia zabiegowego [12], należy przeprowadzić dobrą diagno-

malisation of arterial pressure, which is a *sine qua non* condition of definite diagnosis of renovascular hypertension [14].

Classical surgical treatment is associated with a 6% rate of perioperative mortality, and five-year survival rate amounting to 59–69% [15, 16]. On the other hand, endovascular revascularisation provides excellent early and short-term results with a low mortality rate, but with a higher rate of restenosis [9]. Despite this disadvantage and given the lack of long-term data, endovascular revascularisation seems to be the treatment of choice in the majority of patients with renovascular hypertension. It guarantees low invasiveness, excellent short- and medium-term results and a low mortality rate irrespective of operative access.

Kiemeneij et al. [17] do not expect significant difficulties in renal revascularisation performed from various accesses. The authors have demonstrated that the frequency of possible complications, which may occur during angioplasty from both femoral and brachial access is similar. Results of kidney revascularisation depend on the extension of parenchymal lesions and the degree of its insufficiency [18].

Brachial artery thrombosis, haematoma requiring surgical intervention and allergic reaction to the contrast administered (leading to renal failure) are considered the most dangerous complications associated with endovascular procedures within renal arteries. Common, but less dangerous complications include haematoma in the site of artery puncture, a small decrease in blood count not requiring blood transfusion and transient elevation of creatinine level (< 20% over the baseline) [19]. All possible failure of angioplasty usually become apparent within the first 30 days of the procedure or during hospital stay [20].

Kaukanen et al. [21], managing 37 patients with renovascular hypertension, performed endovascular procedures from brachial artery access in 9 patients. In five cases the reason for the choice of such access was a sharp aortorenal angle, and in the remaining four cases — Leriche's syndrome. However, the authors emphasise that endovascular procedure performed through the brachial artery is efficient and relatively safe, and recommend it in all the cases of femoral artery occlusion.

Conclusions

1. Patients with symptomatic aortoiliac occlusion and arterial hypertension require assessment of their renal arteries, and in the case of stenosis, their assessment should be extended with renal function tests.

stykę przedoperacyjną w celu uściślenia wskazań i przeprowadzenia wstępnie rewaskularyzacji nerki za pomocą zabiegu wewnątrznaczyniowego. Podobne stanowisko podziela Wang Jian, wykonując w pierwszej kolejności rewaskularyzację niedokrwionej nerki, a dopiero w drugim etapie wszycie rozwidlonej protezy aortalno-udowej [13].

W przedstawionej przez autorów pracy analizowano przypadki 12 chorych z niedrożnością aortalno-biodrową i trudno poddającym się leczeniu — nadciśnieniem tętniczym. U wszystkich pacjentów zachodziło wstępne podejrzenie niedokrwienia nerek, co było powodem wykonania testów reninowych oraz poszerzenia obrazowej diagnostyki radiologicznej. W 12 przypadkach potwierdzono istnienie hemodynamicznie istotnego zwężenia tętnicy nerkowej. U jednego z chorych, tętnica była niedrożna, a niedokrwiona nerka wykazała cechy marskości. Przyjęte przez autorów niniejszej pracy postępowanie miało na celu uzyskanie pewnego rozpoznania, wyjaśnienie przyczyny nadciśnienia tętniczego oraz uniknięcie niepotrzebnej interwencji zabiegowej na tętnicy nerkowej. Zdarza się bowiem, że poprawa ukrwienia nerki nie jest równoznaczna z normalizacją pooperacyjną ciśnienia tętniczego, które jest warunkiem *sine qua non* pewnego rozpoznania nadciśnienia naczyniowo-nerkowego [14].

Leczenie operacyjne jest obarczone 6-procentowym wskaźnikiem śmiertelności okołoperacyjnej i 5-letnią przeżywalnością na poziomie 59–69% [15, 16]. Natomiast rewaskularyzacja wewnątrznaczyniowa daje doskonałe wczesne i krótkoterminowe wyniki z małą śmiertelnością, jednak większym wskaźnikiem restenoz [9]. Mimo tego oraz braku długoterminowych danych wydaje się być postępowaniem z wyboru u większości chorych z nadciśnieniem naczyniowo-nerkowym. Warunkuje ona małą inwazyjność, doskonałe krótko- i średnioterminowe wyniki oraz małą śmiertelność bez względu na dostęp operacyjny.

Kiemeneij i wsp. [17] nie zauważyli istotnych trudności w wykonaniu rewaskularyzacji nerki z różnych dostępów. Autorzy wykazali, że częstość powikłań, która może wystąpić podczas angioplastyki z dojścia udowego i ramiennej, jest podobna.

Wyniki rewaskularyzacji nerki zależą od rozległości zmian mięszkowych oraz stopnia zaawansowania jej niewydolności [18].

Za najbardziej niebezpieczne powikłania towarzyszące wewnątrznaczyniowym zabiegom na tętnicy nerkowej uważa się: zakrzepicę tętnicy ramiennej, krwiak wymagający zaopatrzenia chirurgicznego, tętniak rzekomy oraz reakcje alergiczne na podany kontrast — prowadzące do niewydolności nerek. Częste, lecz

2. Haemodynamically significant renal artery stenosis is an indication for endovascular dilatation, through the access from upper limb arteries, before the implantation of bifurcated aorto-bifemoral prosthesis

References

1. Grüntzig A, Vetter W, Meier B et al (1978) Treatment of renovascular hypertension with percutaneous transluminal dilatation of a renal artery stenosis. *Lancet*, 1: 801–802.
2. Moss JG (2005) Renal artery disease: endovascular options. In: Greenhalgh RM Towards Vascular and Endovascular Consensus. BIBA Medical, London, 237–242.
3. Kessel DO, Robertson I, Taylor EJ et al (2003) Renal stenting from the radial artery: a novel approach. *Cardiovasc et Intervent Radiol*, 26: 146–149.
4. TASC Working Group. Management of peripheral arterial disease (PAD). Transatlantic Inter-Society Consensus (TASC). *J Vasc Surg* 2000; 31: S1–S296.
5. Chabova V, Schirger A, Stanson AW et al (2000) Outcomes of atherosclerotic renal artery stenosis managed without revascularisation. *Mayo Clin Proc*, 75: 437–449.
6. Wozniak M, La Muraglia G, Musch G (2005) Anesthesia for open abdominal aortic surgery. *Int Anesthesiol Clin*, 43: 61–78.
7. Caps MT, Perissimotto C, Zierler RE et al (1998) Prospective study of atherosclerotic disease progression in the renal artery. *Circulation*, 98: 2866–2872.
8. Johansson M, Herlitz H, Jensen G et al (1999) Increased cardiovascular mortality in hypertensive patients with renal artery stenosis: relation to sympathetic activation, renal function and treatment regimens. *J Hypertens*, 17: 1743–1750.
9. Hamilton G, Baker DM (2005) Renal artery disease: vascular options. In: Greenhalgh RM Towards Vascular and Endovascular Consensus. BIBA Medical, London, 223–235.
10. Van Jaarsveld BC, Krijnen P, Derckx FH et al (1998) The Dutch Renal Artery Stenosis Intervention Cooperative (DRASTIC) study. *J Hypertension*, 16 (suppl 2): S22.
11. Dustan HP, Humphreys AW, de Wolfe VG et al (1964) Normal arterial pressure in patients with renal arterial stenosis *JAMA*, 187: 1028–1029.
12. Zapalski S, Chęciński P, Pukacki F et al (1995) Leczenie chorych z niedrożnością aortalno-biodrową i jednoczesnymi zmianami w tętnicach nerkowych. *Now Lek*, 64: 10–13.
13. Jian W, Tajima H, Murata S et al (2004) Renal artery stenosis in patient with Leriche syndrome: brachial artery access for stent placement. *Radiation Medicine*, 22: 49–51.
14. van Bockel JH, van Schilfgaarde R, van Brummelen P et al (1989) Renovascular hypertension. *Surg Gynecol Obstet*, 169: 467–478.
15. Cherr GS, Hansen KJ, Craven TE et al (2002) Surgical management of atherosclerotic renovascular disease. *J Vasc Surg* 35: 236–245.
16. Marone LK, Clouse WD, Dorer DJ et al (2004) preservation of renal function with surgical revascularization in patients with atherosclerotic renovascular disease. *J Vasc Surg*, 39: 322–329.
- mniej niebezpieczne powikłania to: krwiak w miejscu nakłucia tętnicy, niewielki spadek morfologii bez konieczności wykonania transfuzji oraz przejściowe zwiększenie stężenia kreatyniny (< 20% w porównaniu ze stężeniem wyjściowym) [19]. Wszystkie możliwe niepowodzenia angioplastyki zwykle ujawniają się w pierwszych 30 dniach od zabiegu lub podczas pobytu w szpitalu [20].
- Kaukanen i wsp. [21], lecząc 37 pacjentów z powodu nadciśnienia naczyniowo-nerkowego, u 9 wykonali zabieg wewnątrznaczyniowy z dojścia przez tętnicę ramieniową. W 5 przypadkach przyczyną wyboru takiego dostępu był ostry kąt aortalno-nerkowy w odejściu tętnicy, a w 4 pozostałych — zespół Leriche’a. Autorzy podkreślili jednak fakt, że wewnątrznaczyniowy zabieg przez tętnicę ramieniową jest skuteczny oraz względnie bezpieczny. Polecają go we wszystkich przypadkach niedrożności tętnicy udowej.

Wnioski

1. U chorego z objawową niedrożnością aortalno-biodrową i nadciśnieniem tętniczym konieczne jest dokonanie oceny tętnic nerkowych, a w przypadku zwężenia — poszerzenia badań o próby czynnościowe nerek.
2. Hemodynamicznie istotne zwężenie tętnicy nerkowej jest wskazaniem do wewnątrznaczyniowego poszerzenia — z dojścia przez tętnicę kończyny górnej przed wszyciem protezy rozwidłonej aortalno-dwuudowej.
17. Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D et al (1997) A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approaches: the access study. *J Am Coll Cardiol*, 29: 1269–1275.
18. The Systolic Hypertension in the Elderly Program Cooperative Research Group. Implications of the systolic hypertension in the elderly program (1993). *Hypertension*, 21: 335–343.
19. Messina LM, Zelenock GB, Yao KA et al (1997) Renal revascularization for recurrent pulmonary edema in patients with poorly controlled hypertension and renal insufficiency: a distinct subgroup of patients with arteriosclerotic renal artery occlusive disease. *J Vasc Surg*, 15: 73–82
20. Sacks D, Marinelli DL, Martin LG et al (1997) Reporting standards for clinical evaluation of new peripheral arterial revascularization devices. Technology Assessment Committee. *J Vasc Interv Radiol*, 8: 137–149.
21. Kaukanen ET, Manninen HI, Matsi PJ et al (1997) Brachial artery access for percutaneous renal artery interventions. *Cardiovasc Interv Radiol*, 20: 353–358.