

Skuteczność leczenia krytycznego ostialnego zwężenia tętnic nerkowych za pomocą angioplastyki przezskórnej i implantacji stentów

The results of percutaneous angioplasty and stent implantation for critical ostial renal artery stenosis

Wadaw Kuczmik, Damian Ziąja, Tomasz Orawczyk, Tomasz Ludyga, Teresa Kowalewska-Twardela, Jakub Gęborski, Krzysztof Ziąja

Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń Śląskiej Akademii Medycznej, Katowice (Department of General and Vascular Surgery, Medical University of Silesia, Katowice, Poland)

Streszczenie

Wstęp: Przyczynami zwężeń tętnic nerkowych są najczęściej zmiany miażdżycowe oraz dysplazja włóknisto-mięśniowa. Zwężenie tętnic nerkowych najczęściej prowadzi do nadciśnienia tętniczego i niewydolności nerek. Celem pracy była ocena wyników wewnątrznaczyniowego leczenia krytycznych zwężeń tętnic nerkowych u chorych z nadciśnieniem tętniczym oraz niewydolnością nerek.

Materiał i metody: W latach 2000–2003 u 25 chorych wykonano angioplastykę (PTA) z implantacją stentu do tętnicy nerkowej. W omawianej grupie było 8 mężczyzn i 17 kobiet w wieku 43–79 lat (średnio 59,6 roku). W 24 przypadkach angioplastykę zwężenia wykonano z powodu nadciśnienia tętniczego, u 5 chorych z tej grupy rozpoznano również przewlekłą niewydolność nerek. Jednego chorego zakwalifikowano do angioplastyki z powodu ostrej niewydolności nerek. Do zabiegu kwalifikowano chorych z ostialnym zwężeniem tętnicy nerkowej powyżej 70%. W 7 przypadkach (28%) obserwowano zwężenie obustronnie, a w 2 rozpoznano okluzję przeciwległej tętnicy nerkowej.

Wyniki: Wszystkie zabiegi implantacji stentów wykonano z powodzeniem. W okresie okołoperacyjnym u 11 chorych (44%) zaobserwowano wzrost kreatyniny powyżej 1,5 mg%. Dwóch chorych wymagało dializoterapii. U 1 z pacjentów z ostrą niewydolnością nerek doszło do niewydolności wielonarządowej i zawału serca, który był bezpośrednią przyczyną zgonu chorego. Po zabiegu u 19 chorych (76%) stwierdzono obniżenie ciśnienia tętniczego lub zmniejszenie liczby i dawki leków przyjmowanych z powodu nadciśnienia tętniczego. Jednak u większości efekt ten był krótkotrwały. W 2 przypadkach (8%) w odległej obserwacji wystąpiła istotna restenoza powyżej 50%.

Wnioski: Leczenie wewnątrznaczyniowe chorych z ostialnym zwężeniem tętnic nerkowych i nadciśnieniem tętniczym jest bezpieczne. U większości chorych umożliwia uzyskanie efektywnego obniżenia ciśnienia tętniczego lub zmniejszenia liczby i dawki leków stosowanych w terapii nadciśnienia.

Słowa kluczowe: zwężenie tętnicy nerkowej, angioplastyka, stent, nadciśnienie tętnicze, niewydolność nerek

Abstract

Background: Atherosclerosis and fibromuscular dysplasia are significant causes of renal artery stenosis, which frequently leads to arterial hypertension and renal failure. Treatment may consist of surgical revascularization or percutaneous angioplasty with stent implantation. This study was designed to evaluate the response to endovascular treatment for critical stenosis of the renal arteries in patients with severe arterial hypertension and renal failure.

Material and method: From the year 2000 through 2003 percutaneous angioplasty with stenting of renal artery stenosis was performed in 25 patients. The study group comprised 8 male and 17 female patients, aged 43 to 79 years (mean age: 59.6 years). Arterial hypertension was the indication for surgery in twenty-four patients, 5 of whom also suffered from chronic renal failure. One patient was selected due to acute renal failure. Patient selection was based on the presence of critical ostial stenosis (> 70%) of the renal artery. Seven patients (28%) presented with bilateral stenosis; two others had occlusion of the contralateral renal artery with renal cirrhosis.

Results: Technically, stent implantation was 100% success. A perioperative creatinine increase (> 1.5 mg%) was observed in 11 patients (44%). Two patients required kidney dialysis; one of whom developed multiorgan failure, and subsequently myocardial infarction, which was the immediate cause of death. Following the procedure, a decline in blood pressure or a decrease in the number and dose of antihypertensive drugs was observed in 19 subjects (76%); however, the effect proved shortlasting in most of them. Significant restenosis ($> 50\%$) was found in 2 patients (8%). Two others (8%) developed perioperative haematomas at the arterial puncture site.

Conclusions: Percutaneous angioplasty, in patients with critical ostial stenosis of the renal arteries and resultant hypertension, is a safe method of treatment and yields a decline in blood pressure or a decrease in the number and dose of antihypertensive drugs in most patients.

Key words: renal artery stenosis, angioplasty, stents, arterial hypertension, renal failure

Wstęp

Głównymi przyczynami zwężeń tętnic nerkowych są miażdżycza oraz dysplazja włóknisto-mięśniowa [1]. Zwężenia miażdżycowe częściej występują u osób w starszym wieku, lokalizują się przede wszystkim w ostium tętnicy nerkowej i jej części proksymalnej. Dysplazję włóknisto-mięśniową najczęściej rozpoznaje się u młodych kobiet poniżej 50 roku życia, w środkowej i dystalnej części tętnicy nerkowej [2, 3].

Zwężenie tętnic nerkowych najczęściej prowadzi do nadciśnienia tętniczego, ale może także być przyczyną postępującej niewydolności nerek. Leczenie nadciśnienia tętniczego współistniejącego ze zwężeniem tętnicy nerkowej polega na rewaskularyzacji chirurgicznej. Obecnie częściej postępowaniem z wyboru jest angioplastyka z implantacją stentu [1, 2]. Po raz pierwszy wykorzystano przezskórną angioplastykę do leczenia zwężenia tętnic nerkowych w 1978 roku [4]. Swoich zwolenników ma również leczenie zachowawcze nerkopochodnego nadciśnienia tętniczego. Wyniki angioplastyki tętnic nerkowych znacznie poprawiły się po zastosowaniu stentów naczyniowych [5].

Dotychczas nie ustalono jednoznacznie wskazań do implantacji stentu w przebiegu zwężeń tętnic nerkowych. Stanowią one ciągle przedmiot sporu i badań [1, 6].

Cel pracy

Celem pracy była ocena wyników wewnątrznaczyniowego leczenia krytycznych zwężeń tętnic nerkowych u chorych ze znacznym nadciśnieniem tętniczym oraz z niewydolnością nerek.

Materiał i metody

Oceniono wyniki leczenia 25 chorych, u których wykonano zabieg w latach 2000–2003 w Klinice Chirurgii Ogólnej i Naczyń Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach. W omawianej grupie było 8 mężczyzn i 17 kobiet w wieku 43–79 lat (średnio 59,6 roku).

Dwadzieścia cztery osoby zakwalifikowano do angioplastyki z powodu nadciśnienia tętniczego leczonego farmakologicznie terapią wielolekową, u 5 chorych z tej grupy rozpoznano także przewlekłą niewydolność nerek (stężenie kreatyniny $> 1,5$ mg%). Jednego chorego zakwalifikowano do angioplastyki z powodu ostrej

Introduction

Atherosclerosis and fibromuscular dysplasia are significant causes of renal artery stenosis [1]. Atherosclerotic renal artery stenosis is commonly diagnosed in the elderly, and is usually located in the ostium and proximal part of the artery. Fibrodysplastic disease in the middle and distal parts of the renal artery is a frequent cause of stenosis in relatively young women (< 50 years) [2, 3].

Renal artery stenosis is a significant cause of arterial hypertension, but can also result in renal failure. Conservative management is still advocated and surgical revascularization remains an option, but percutaneous angioplasty with stent implantation has recently become the treatment of choice [1, 2]. The method was first used for treatment of renal artery stenosis complications in 1978 [4]. The results considerably improved after vascular stents were introduced [5].

However, the indications for stent implantation remain a controversial issue and have been widely discussed [1, 6].

Objectives

This study was designed to evaluate the response to endovascular treatment for critical stenosis of renal arteries in patients with severe arterial hypertension and renal failure.

Material and methods

Treatment outcome was evaluated in 25 patients who, in the years 2000 through 2003, had undergone percutaneous angioplasty with stenting of a renal artery stenosis in the Department of General and Vascular Surgery in Katowice. The study group involved 8 male and 17 female patients, aged 43 to 79 years (mean age: 59.6 years).

Arterial hypertension was the indication for surgery in 24 patients who had been on pharmacological treatment, and were using more than one antihypertensive agent. Five of those subjects also suffered from chronic renal failure (creatinine > 1.5 mg%). One patient was selected due to acute renal failure, which had developed following surgical reconstruction of of lower limb arteries. Patient selection was based on the presence of critical ostial stenosis ($> 70\%$) of the renal artery.

niewydolności nerek, która rozwinęła się po chirurgicznej rekonstrukcji tętnicy kończyny dolnej. Do zabiegu endowaskularnego kwalifikowano chorych z krytycznym zwężeniem tętnicy nerkowej powyżej 70%. Zwężenia znajdowały się w miejscu odejścia od aorty tętnicy nerkowej i obejmowały jej początkowy odcinek. W 7 przypadkach (28%) obserwowano zwężenie obustronnie, a w 2 rozpoznano okluzję drugiej przeciwległej tętnicy nerkowej z marskością nerki.

Decyzję o leczeniu wewnątrznaczyniowym tętnic nerkowych podejmowano wspólnie z nefrologiem oraz kardiologiem. U chorych występowały liczne czynniki ryzyka, na przykład choroba wieńcowa (44%) i cukrzyca (32%) (tab. I).

Przed zabiegiem rutynowo wykonywano badania laboratoryjne (morfologia krwi, parametry krzepnięcia, stężenie kreatyniny w surowicy, stężenie elektrolitów) oraz badania obrazowe: *color duplex doppler* tętnic nerkowych, renoaortografię.

Dokładnie oceniono wyniki leczenia, zwłaszcza powikłania okresu okołoperacyjnego, jak i występujące w odległej obserwacji. Średni okres obserwacji wynosił 36 miesięcy.

Technika zabiegu

Dwa dni przed zabiegiem chorzy otrzymywali leki przeciwplatekcyjne: kwas acetylosalicylowy w dawce 325 mg oraz tiklopidynę w dawce dziennej 500 mg. Podczas zabiegu wewnątrznaczyniowego poszerzenia tętnic nerkowych kontrolowano zapis EKG oraz ciśnienie tętnicze.

Zabiegi wykonywano w znieczuleniu miejscowym przez nakłucie tętnicy udowej wspólnej lub tętnicy pachowej. Za pomocą metody Seldingera do tętnicy wprowadzano introducer o średnicy 6F lub 7F. Po zabezpieczeniu dostępu do układu tętniczego chorym podawano 5000 j.m. heparyny. O wyborze dostępu naczyniowego decydował kąt odejścia tętnic nerkowych od aorty oraz drożność tętnic (tętnice biodrowe lub podobojczykowe) umożliwiających dotarcie do aorty.

Następnie wykonywano renoaortografię w celu oceny tętnic nerkowych. Za pomocą odpowiednio wyprofilowanego cewnika prowadzącego (Renal Double Curve, Hockey Stick, Multipurpose, Judkins) kaniulowano tętnicę nerkową i wprowadzano do niej prowadnik o średnicy 0,014". Stosowano technikę bezpośredniej implantacji stentu (*primary stenting*), polegającą na implantacji stentu bez wcześniejszej predylatacji (ryc. 1, 2). Jednak w przypadkach zwężenia powyżej 95% wykonywano predylatację. Najczęściej implantowano stenty o średnicy nominalnej 6 i 7 mm i długości 18 mm. W leczeniu ostialnych zwężeń tętnic nerkowych obecnie stosuje się stenty stalowe montowane na cewnikach balonowych monorailowym (*rapid exchange*) (tab. II). Autorzy implantowali stenty Palmaz-Genesis (Cordis) i Palmaz-Corinthian (Cordis) (ryc. 3A, 3B).

Po zabiegu chorzy otrzymywali 25 000 j.m. heparyny przez 24 godziny oraz tiklopidynę w dawce 500 mg/dobę przez 6 tygodni, natomiast kwas acetylosalicylowy w dawce 325 mg/dobę podawano długotrwale.

Tabela I. Czynniki ryzyka
Table I. Risk factors

Czynnik ryzyka <i>Risk factor</i>	Liczba pacjentów <i>N</i>	(%) <i>(%)</i>
Choroba wieńcowa <i>Coronary disease</i>	11	44
Cukrzyca <i>Diabetes</i>	8	32
Miażdżyca zarostowa tętnic kończyn dolnych <i>POAD</i>	8	32
Nadciśnienie tętnicze <i>Hypertension</i>	24	96
Niewydolność nerek <i>Renal insufficiency</i>	5	20
Jaskra <i>Glaucoma</i>	3	12
Zawał serca <i>Previous infarct myocardi</i>	2	8
Choroby płuc <i>Pulmonary disease</i>	1	4
Przebyte udar mózgu <i>Previous stroke</i>	3	13
Osoby palące tytoń <i>Smokers</i>	17	68



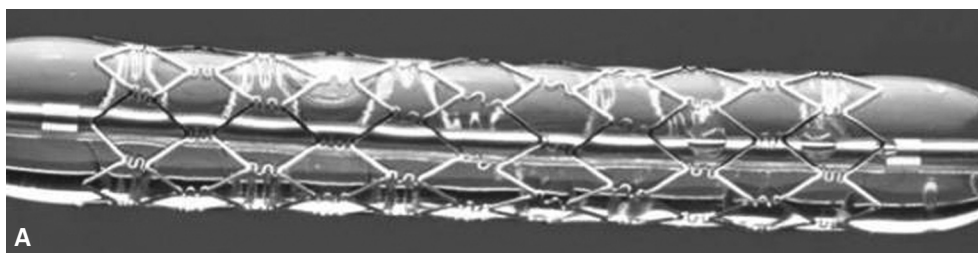
Rycina 1. Angiografia zwężonej tętnicy nerkowej lewej
Figure 1. Angiography — the stenosis of the left renal artery



Rycina 2. Angiografia tętnicy nerkowej lewej po implantacji stentu
Figure 2. Angiography — the left renal artery after stent placement

Tabela II. Charakterystyka najczęściej stosowanych stentów w leczeniu zwężeń tętnicy nerkowej
Table II. Characteristics the most frequently used stents in the treatment of renal artery stenosis

Producent <i>Company name</i>	Nazwa stentu <i>Stent name</i>	Materiał <i>Material</i>	Średnica koszulki wprowadzającej <i>Introducer French size</i>	Maksymalna średnica przewodnika <i>Maximum guidewire Size</i>	Średnica stentu [mm] <i>Stent diameter [mm]</i>	Długość stentu [mm] <i>Stent length [mm]</i>	Długość systemu dostawczego [cm] <i>Delivery system length [mm]</i>
Cordis	Genesis	Stal <i>Steel</i>	4F; 5F; 6F	0,014"	4; 4,5; 5; 5,5; 6,5; 7	12; 15; 18; 24	80; 142
Guidant	RX Herculink Plus	Stal <i>Steel</i>	5F; 6F	0,014"	4; 4,5; 5; 5,5; 6; 6,5; 7	12; 15; 18	80; 135
Medtronic	Race	Kobalt <i>Cobalt</i>	5F; 6F	0,014"; 0,018"	4; 5; 6; 7	12; 18	80; 130
Boston Scientific	Express Vascular SD	Stal <i>Steel</i>	5F; 6F	0,018"	4; 5; 6 7	15; 19 14; 18 15; 19	90; 150



Rycina 3A, B. Stent nerkowy — (Palmaz-Genesis)
Figure 3A, B. Renal stent — (Palmaz-Genesis)

Wyniki

Wszystkie zabiegi implantacji stentów do tętnicy nerkowej zakończyły się technicznym sukcesem. W okresie okołoperacyjnym u 11 chorych (44%) obserwowano wzrost stężenia kreatyniny powyżej 1,5 mg%, u 9 doszło do szybkiej normalizacji stężenia kreatyniny. Dwóch chorych, u których wcześniej stwierdzono niewydolność nerek, wymagało dializoterapii. U jednego z nich, leczonego z powodu ostrej niewydolności nerek, rozwinęła się niewydolność wielonarządowa i doszło do zawału serca, który był bezpośrednią przyczyną jego zgonu.

W okresie okołoperacyjnym w 2 przypadkach (8%) obserwowano krwiaki w miejscu nakłucia tętnicy. U 1 z tych chorych wykonano ewakuację krwiaka po na-

Renal artery stenosis was located at its origin from the aorta and in the proximal segment.

The patients were high-risk surgical candidates: coronary artery disease and diabetes had been diagnosed in 44% and 32% of the group, respectively (Table I).

They were scheduled for percutaneous renal artery angioplasty based on the mutual agreement of a surgeon, nephrologist, and cardiologist.

Prior to surgery, routine laboratory tests (CBC, clotting parameters, serum creatinine, electrolytes) as well as diagnostic imaging (color aided duplex Doppler, renoangiography) were all performed.

Treatment outcomes, and especially perioperative complications and long-term results, were carefully evaluated. The mean follow-up was 36 months.

Surgical technique

For two days prior to the procedure, the patients received antiplatelet medication, *i.e.*, acetylsalicylic acid at a dose of 325 mg/day and ticlopidine at a dose of 500 mg/day. ECG tracings and arterial pressure were meticulously monitored during endovascular surgery.

Surgery was performed under local infiltration anaesthesia. Using Seldinger's technique, access was obtained via the femoral or axillary artery, and a catheter was threaded into the vessel over a 6F or 7F guide (introducer). After having secured arterial access, a dose of 5000 units of heparin was administered. Access selection depended on the angle of the origin of the renal arteries from the aorta, and the patency of the arteries used to reach the aorta (*i.e.*, femoral and subclavian arteries).

kłuciu tętnicy pachowej oraz zaszyto otwór w tętnicy. W dalszym przebiegu pooperacyjnym u chorego wystąpiły objawy obwodowego uszkodzenia włókien nerwowych w zakresie unerwienia nerwu promieniowego.

Bezpośrednio po zabiegu u 19 chorych (76%) obserwowano obniżenie ciśnienia tętniczego lub zmniejszenie liczby i dawki leków przyjmowanych w ramach leczenia nadciśnienia. Jednak u większości efekt ten był krótkotrwały. Po 12 miesiącach utrzymywał się u 13 (54%), a po 24 miesiącach u 9 chorych (37,5%).

W 2 przypadkach (8%) po 16 i 20 miesiącach obserwowano restenozę w stencie. W obu przypadkach wykonano angioplastykę przezskórną. U 1 chorej zwężenie było odporne na angioplastykę; wcześniej implantowany stent nie obejmował samego ostium, znajdował się około 3 mm dystalnie od niego. Podjęto decyzję o implantacji kolejnego stentu, tak by wystawał do aorty na około 2 mm. Ponadto w celu profilaktyki ponownej restenozy zastosowano brachyterapię śródnaczyniową.

Dyskusja

Obecnie na podstawie przesłanek empirycznych i przeprowadzonych badań przyjmuje się następujące wskazania do leczenia wewnątrznaczyniowego zwężeń tętnic nerkowych [1, 2, 5–7]:

- zwężenie tętnicy nerkowej z nadciśnieniem tętniczym, zwłaszcza odporne na leczenie farmakologiczne z licznymi dodatkowymi czynnikami ryzyka;
- niewydolność nerek;
- jednostronne lub obustronne zwężenie powyżej 70% z upośledzeniem funkcji nerki;
- jednostronne lub obustronne zwężenie powyżej 70% z nawracającym obrzękiem płuc;
- ostra lub podostra niewydolność nerek wywołana okluzją lub ciasnym zwężeniem jednej lub obydwu tętnic nerkowych.

Niektórzy autorzy sugerują wcześniejszą interwencję już przy zwężeniu 60%, a nawet przy 50% [9]. Implantacja stentu jest leczeniem z wyboru ostialnych zwężeń miażdżycowych, sama angioplastyka jest mało skuteczna [10]. Po 12 miesiącach od wykonania pomostowania aortalno-wieńcowego restenozę obserwuje się aż w 40–60% przypadków.

Częściej wykonuje się samą angioplastykę w zwężeniach spowodowanych przez dysplazję włóknisto-mięśniową [3].

Wymienia się następujące przeciwwskazania do leczenia endowaskularnego tętnic nerkowych [1, 2, 5–7]:

- chorzy przewlekłe dializowani;
- prognozowany krótki okres przeżycia pacjenta nie związany ze schorzeniami układu krążenia;
- uczulenie na środki kontrastowe;
- brak dostępu do układu naczyniowego (niedrożność tętnic biodrowych i podobojczykowych).

Na podstawie wielu badań stwierdzono, że u większości chorych z nadciśnieniem tętniczym wczesne wyniki angioplastyki i stentowania tętnicy nerkowej są zadowalające [1, 2, 5–7, 10–15]. Zwężenie tętnicy nerkowej

A pigtail angiography catheter was then employed to perform an aortography and renal angiography. The renal artery was cannulated with an appropriately shaped guiding catheter (Renal Double Curve, Hockey Stick, Multipurpose, Judkins), and a 0.014-inch guide wire was introduced. Essentially, the technique of direct stenting was used, which consists of stent implantation without predilatation (Fig. 1, 2). However, the latter was applied in cases of >95% stenosis. Stents with a diameter of 6 and 7 mm, and a length of 18 mm were most frequently chosen; at present, balloon-mounted stainless steel devices are the stents of choice for the treatment of ostial renal artery stenoses (rapid exchange stent systems) (Table II). The authors implanted Palmaz-Genesis (Cordis) (Fig. 3A, 3B) and Palmaz-Corinthian (Cordis) stents.

Following the procedure, 25,000 units of heparin were administered to the patients over 24 hours, as well as acetylsalicylic acid at a dose of 325 mg/day. Ticlopidine was given at a dose of 500 mg/day over the first 6 weeks after surgery whereas acetylsalicylic acid was continued beyond that period.

Results

Technically, stent implantation was a 100% success. A perioperative creatinine level increase (> 1.5 mg%) was observed in 11 patients (44%), but normalized quickly. Two patients required kidney dialysis; one of whom, previously treated for acute renal failure, developed multiorgan failure and, subsequently, fatal myocardial infarction.

Two patients (8%) had perioperative haematomas at the arterial puncture site. One of them had the haematoma evacuated surgically, and the arterial puncture was sutured. The patient then developed symptoms of radial nerve fibre injury.

Following the procedure, a decline in blood pressure or a decrease in the number and dose of antihypertensive drugs was observed in 19 subjects (76%); however, the effect proved shortlasting in most of them. Improvement was still seen in 13 (54%) and 9 patients (37.5%) at 12 and 24 months, respectively.

Significant restenosis (> 50%) was found in 2 patients (8%) at 16 and 20 months after surgery. In a female patient the stent was no longer located in the ostium, but around 3 mm distally. An additional stent was then placed protruding 2 mm into the aorta with satisfactory result. Intravascular brachytherapy was instituted to help prevent repeat restenosis.

Discussion

Based on our experience and research, the following should be considered as indications for endovascular treatment of renal artery stenosis [1, 2, 5–7]:

- renal artery stenosis with arterial hypertension (especially if resistant to pharmacotherapy), and concomitant risk factors;
- renal failure;

w patogenezie nadciśnienia tętniczego wpływa głównie na system renina-angiotensyna, który ma istotne znaczenie w regulacji nadciśnienia tętniczego [16]. Bardziej złożony jest wpływ nerek na nadciśnienie tętnicze w przypadku współistniejącej niewydolności tego narządu. Obniżenie ciśnienia tętniczego lub zmniejszenie dawki leków obniżających ciśnienie obserwuje się u 50–63% chorych po implantacji stentu do tętnicy nerkowej. Ten wpływ zmniejsza się w miarę upływu czasu od angioplastyki. Efekt ten jest bardziej spektakularny, gdy uda się wcześniej wykryć nerkopochodne tło nadciśnienia tętniczego.

Natomiast tylko u 10–20% chorych z niewydolnością nerek obserwuje się poprawę funkcji nerek po zabiegu implantacji stentu do tętnicy nerkowej [6, 7, 13, 15, 17]. Przewlekła niewydolność nerek jest utwalonym uszkodzeniem tego narządu, dlatego trudno oczekiwać istotnej poprawy funkcji po angioplastyce i implantacji stentu zwężonej tętnicy nerkowej.

Niektórzy autorzy utrzymują, że istotnym mankamentem techniki wewnątrznaczyniowego leczenia zwężenia tętnic nerkowych jest mikrozatorowość nerki. Ocenia się, że zatorowość z zawałem części nerki występuje z częstością 1,5–2% [1, 2]. Z tego powodu powstała koncepcja wykorzystywania systemów neuroprotekcji dystalnej (filtrów) w celu zmniejszenia ryzyka zatorowości [18, 19]. Nie przeprowadzono jednak randomizowanych badań potwierdzających celowość używania protekcji.

Istotnym powikłaniem zabiegów wewnątrznaczyniowych jest zjawisko restenozy. Przyjmuje się, że występuje ono w 4–20% przypadków w ostialnym zwężeniu tętnic nerkowych po implantacji stentu [1, 2, 5–7, 10–15]. Autorzy artykułu obserwowali restenozę w 8% przypadków. Częstość restenozy istotnie zmniejszyło powszechne zastosowanie stentów w zwężeniach pochodzenia miażdżycowego. Pomocne w zapobieganiu restenozie jest długotrwałe przyjmowanie leków przeciwplatekcyjnych. Ponadto, można zmniejszyć ryzyko restenozy, stosując brachyterapię śródnaczyniową [20]. Wydaje się, że stosowanie stentów pokrytych substancjami antymitotycznymi (paklitaksolem, rapamycyną) może znacznie zmniejszyć częstość restenozy [8].

Rzadko spotykanymi powikłaniami leczenia endowskularnego zwężenia tętnicy nerkowej są: rozwarstwienie tętnicy nerkowej lub aorty oraz perforacja tętnicy nerkowej [1, 2].

Wnioski

Leczenie wewnątrznaczyniowe chorych z krytycznym ostialnym zwężeniem tętnic nerkowych i nadciśnieniem tętniczym jest bezpieczne. U większości chorych umożliwia uzyskanie obniżenia ciśnienia tętniczego lub zmniejszenie liczby i dawek leków stosowanych w terapii nadciśnienia. Wydaje się jednak, że efekt obniżenia ciśnienia tętniczego nie jest trwały.

- unilateral or bilateral renal artery stenosis > 70% with compromised renal function;
- unilateral or bilateral renal artery stenosis > 70% with recurrent pulmonary oedema;
- acute or subacute renal failure due to occlusion or severe stenosis of one or both renal arteries.

Some authors suggest early interventional therapy in patients with 60% and even 50% stenosis [9]. Angioplasty alone might prove inefficient [10], and restenosis is observed in 40–60% of patients at 12 months after PTA. Thus, stent implantation is the treatment of choice for atherosclerotic renal artery stenosis, and especially for ostial lesions.

Angioplasty seems more effective for stenoses caused by fibrodysplastic disease of renal arteries [3].

Contraindications to endovascular treatment of renal artery stenosis include [1, 2, 5–7]:

- chronic dialysis;
- a poor survival prognosis unrelated to cardiovascular disease;
- allergies to contrast agents;
- no arterial access (occlusion of the femoral and subclavian arteries).

Numerous studies suggest that the early results of angioplasty and renal artery stenting have been satisfactory in hypertensive patients [1, 2, 5–7, 10–15]. Restenosis was observed in 8% cases by authors. The significance of renal artery stenosis in the pathogenesis of arterial hypertension is mostly associated with its effect on the renin-angiotensin system, which plays an important role in regulating arterial pressure [16]. The influence of insufficient kidney function on arterial pressure is more complex. Blood pressure drops or a decrease in the number and dose of antihypertensive drugs have been observed in 50–63% of patients undergoing stent implantation into a stenotic renal artery. In most of them, the result tends to decline with time; however, it might prove more stable if renal origin of arterial hypertension could be diagnosed early enough.

In the case of renal failure, kidney function would only improve in few patients with stent implanted to the renal artery [6, 7, 13, 15, 17]; it has been estimated that only 10–20% would benefit from the procedure. Chronic renal failure results from longlasting damage to the kidney; hence it is hardly possible to expect spectacular improvement.

Some authors mention renal microembolism as a major drawback of endovascular treatment for renal artery stenosis. The incidence of microembolism complicated by partial renal infarction has been estimated at 1.5–2% [1, 2]. Distal neuroprotection in the form of filters has been suggested to lower the risk of embolic disease [18, 19]; so far, however, there have been no randomized trials to confirm the efficacy of such preventive methods.

Piśmiennictwo (References)

1. Rundback JH, Sacks D, Kent KC *et al.* Guidelines for the reporting of renal artery revascularization in clinical trials. *J Vasc Interv Radiol.* 2003; 14: S477–S492.
2. Kaufman JA. Renal arteries. In: Kaufman JA, Lee MJ. (ed.) *Vascular and Interventional Radiology.* Mosby, Philadelphia 2004.
3. Van Bockel JH, Weibull H. Fibrodysplastic disease of renal arteries. *Eur J Vasc Surg.* 1994; 8: 655–657.
4. Grünzing A, Kuhlmann U, Vetter W *et al.* Treatment of renovascular hypertension with percutaneous transluminal dilatation of renal artery stenosis. *Lancet* 1978; 1: 801–802.
5. Leertouwer TC, Gussenhoven EJ, Bosch JL *et al.* Stent placement for renal arterial stenosis: Where do we stand. A meta-analysis. *Radiology* 2000; 216: 75–86.
6. Zeller T. Endovascular treatment of renal artery stenosis 386–416. In: *The Paris Course on Revascularization, Europa Edition Toulouse-Balma 2004.*
7. Zeller T. Renal artery stenosis: epidemiology, clinical manifestation and percutaneous endovascular therapy. *J Intervent Cardiol* 2005; 18: 497–506.
8. Zeller T. Percutaneous endovascular therapy of renal artery stenosis: technical and clinical developments in the past decade. *J Endovasc Ther* 2004; 11: (suppl. II): II96–II106.
9. Mwapatayi BP, Beningfield SJ, White LE *et al.* A review of the current treatment of renal artery stenosis. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005; 29: 479–488.
10. Taylor A, Shepard D MacLeod MJ *et al.* Renal artery stent placement in renal artery stenosis. Technical and early clinical results. *Clin Radiol.* 1997; 52: 451–457.
11. Dorros G, Jaff M, Mathiak L *et al.* 4-year follow-up of Palmaz-Schatz stent revascularization as treatment for atherosclerotic renal artery stenosis. *Circulation* 1998; 98: 642–647.
12. Hue F, Bettmann MA, Langdon DR *et al.* Outcome and cost comparison of percutaneous transluminal renal angioplasty, renal arterial stent placement and renal arterial bypass grafting. *Radiology* 1999; 212: 378–384.
13. Gill SK, Fowler RC. Atherosclerotic renal arterial stenosis: Clinical outcomes of stent placement for hypertension and renal failure. *Radiology* 2003; 226: 821–826.
14. Zeller T, Frank U, Muller C *et al.* Stent-supported angioplasty of severe atherosclerotic renal artery stenosis preserves renal function and improves blood pressure control: long-term results of a prospectively registered with 456 lesions. *J Endovasc Ther.* 2004; 11: 95–106.
15. Sapoval M, Zähringer M, Pattynama P *et al.* Low-profile stent system for treatment of atherosclerotic renal artery stenosis.

Restenosis is another important complication to endovascular management; in patients with ostial renal stenosis and stent implantation the risk has been estimated at 4–20% [1, 2, 5–7, 10–15]. The incidence of restenosis decreases with the stenting of atherosclerotic stenoses; long-term antiplatelet medication also proves helpful. Antimitotic agent-coated stents (rapamycin and paclitaxol) have been associated with low restenosis rates [8]. Also endovascular brachytherapy has been tried as a prophylaxis for restenosis.

Other complications in the endovascular management of renal artery stenoses are renal artery or aortic dissection, and renal artery perforation; these, however, have been rarely seen [1, 2].

Conclusions

Percutaneous angioplasty, in patients with critical ostial stenosis of the renal arteries and resultant arterial hypertension, is a safe method of treatment and can yield a decline in blood pressure or a decrease in the number and dose of antihypertensive drugs in most patients. However, the effect seems to decline with time.

16. Fang BB, Lin CY. Reversible renin-dependent renovascular hypertension successfully treated with percutaneous transluminal renal angioplasty and stenting. *Int Heart J.* 2005; 46: 339–345.
17. Rivolta R, Bazzi C, Stradiotti P *et al.* Stenting of renal artery stenosis: Is it beneficial in chronic renal failure. *J Nephrol.* 2005; 18: 749–754.
18. Hagspiel KD, Stone JR, Leung DA. Renal angioplasty and stent placement with distal protection: preliminary experience with the FilterWire EC. *J Vasc Interv Radiol.* 2005; 16: 125–131.
19. Holden A. Embolic protection devices in RAS. *Endovasc. Today* 2003; June: 59–61.
20. Reilly JP, Ramee SR. Vascular brachytherapy in renal artery restenosis. *Curr Opin Cardiol.* 2004; 19: 332–325.

Adres do korespondencji (Address for correspondence):

Dr med. Wacław Kuczmik
Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń Ślaskiej Akademii Medycznej
ul. Ziołowa 45/47
40–635 Katowice
e-mail: wkuczmik@interia.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 7.12.2005 r.