



Mirostław Banasik¹, Jerzy Garczarek², Jacek Kurcz², Marian Klinger¹

¹Katedra i Klinika Nefrologii i Medycyny Transplantacyjnej AM we Wrocławiu

²Katedra Radiologii AM we Wrocławiu

Zwężenie tętnicy przeszczepionej nerki jako przyczyna nadciśnienia tętniczego

Transplant renal artery stenosis as the cause of arterial hypertension

ABSTRACT

Hypertension is present in 60–95% of renal transplant recipients. Its presence has a negative influence on the patient and transplant survival. One of reversible causes of hypertension after transplantation is transplant renal artery stenosis (TRAS). Apart from acute elevation in blood pressure among the symptoms of transplant renal artery stenosis there are deterioration of graft function, allograft bruit and flash pulmonary edema. The diagnosis of transplant renal artery stenosis using Doppler ultrasound consists in indicating local blood flow disturbances with an increased peak systolic velocity (PSV), turbu-

lences and decreased resistive index (RI). Screening/diagnostic Doppler ultrasonography is an effective non-invasive procedure allowing to detect large transplant renal artery stenosis. The diagnosis of TRA stenosis makes possible to perform an effective correction by means of balloon angioplasty with or without stent placement. Owing to the potential reversibility of transplant renal artery stenosis the awareness of the problem and early diagnosis are very important for improving the patient and transplant survival.

Forum Nefrologiczne 2012, vol. 5, no 1, 30–36

Key words: transplant renal artery stenosis, hypertension, deterioration of transplant function

WSTĘP

W ostatnich 2–3 dekadach rozwój immunosupresji oraz jej indywidualizacja spowodowały znaczącą poprawę przeżycia chorych po przeszczepie. Obecnie coraz większą wagę przywiązuje się do przyczyn nieimmunologicznych uszkodzenia nerki przeszczepionej, jak również wydłużenia czasu przeżycia chorego. Jednym z istotnych czynników wpływających zarówno na utratę przeszczepu, jak i przyczyniających się do przedwczesnego zgonu chorego jest nadciśnienie tętnicze występujące po przeszczepieniu nerki u znacznego odsetka chorych, często dochodzące do 60–95%. Jedną z przyczyn nadciśnienia tętniczego jest zwężenie tętnicy nerki przeszczepionej (TRA, *transplant renal artery*). Powikłanie to może wystąpić

u 12,4 biorców [1]. Zwężenie TRA najczęściej pojawia się między 3. miesiącem a 2. rokiem po przeszczepieniu, może jednak wystąpić w każdym czasie po transplantacji [2]. Zwężenie TRA jest zwykle późnym powikłaniem objawiającym się, poza nadciśnieniem tętniczym, również pogorszeniem funkcji przeszczepu przy nieobecności toksycznego wpływu inhibitorów kalcyneuryny, odrzucania lub infekcji. Hipoperfuzja nerki przeszczepionej, aktywacja układu renina–angiotensyna oraz retencja sodu doprowadza do zwiększenia objętości płynu pozakomórkowego, a w konsekwencji do nadciśnienia tętniczego. Rozpoznanie nadciśnienia tętniczego po przeszczepieniu nerki z powodu zwężenia TRA jest niezwykle ważnym zadaniem ze względu na potencjalną odwracalność. Prewencja, wczesna diagnoza

Adres do korespondencji:

dr n. med. Mirostław Banasik
Katedra i Klinika Nefrologii i Medycyny
Transplantacyjnej
ul. Borowska 213, 50–556 Wrocław
e-mail: m.banasik@interia.pl
tel.: (71) 733 25 00
faks: (71) 733 25 09

i efektywne leczenie znacznie poprawia przeżycie przeszczepu i chorego.

PATOGENEZA

Zwężenie tętnicy nerki przeszczepionej może być umiejscowione przed zespoleniem w obrębie zespolenia lub za zespoleniem. Najczęściej obserwowane jest w odległości 1–2 cm dystalnie od miejsca zespolenia. Wyjątkowo zwężenie TRA może równocześnie dotyczyć innych lokalizacji, a nawet całego naczynia. Różna lokalizacja oraz czas powstania zespolenia mogą być związane z etiologią. Zwężenie krótkie w obrębie zespolenia, zwykle pojawiające się wcześniej po operacji, najczęściej jest konsekwencją urazu naczynia dawcy lub biorcy podczas pobierania, zaciskania lub szycia. Drugi rodzaj zwężenia jest rozlany, występuje za zespoleniem i nie ma związku z rodzajem wykonanego zespolenia. Najprawdopodobniej związany jest z niedokrwieniem ściany naczynia, w następstwie przerwania naczyń zaopatrujących ścianę tętnicy nerkowej (*vasa vasorum*) podczas zabiegu. Późne zwężenia, które pojawiają się kilka lat po przeszczepieniu zwykle odzwierciedlają zmiany miażdżycowe zarówno w tętnicy nerki przeszczepionej, jak również w przyległym proksymalnym odcinku tętnicy biodrowej. Miażdżycowe zwężenie tętnic biodrowych, które upośledza napływ krwi do tętnicy nerkowej, określane jest jako „rzekome zwężenie tętnicy nerkowej”. Rozsiane zwężenia pojawiające się późno po przeszczepieniu mogą odzwierciedlać immunologiczne uszkodzenie śródbłonna. Ta hipoteza związana jest z obecnością zmian histologicznych przypominających uszkodzenia podobne do tych w odrzucaniu naczyniowym [3]. Zwężenia TRA zaobserwowano częściej po przeszczepieniach od dawców zmarłych w porównaniu z dawcami żywymi, co może sugerować niekorzystny wpływ przedłużonego czasu zimnego niedokrwienia na uszkodzenie naczynia [2, 4] (tab. 1).

OBJAWY ZWĘŻENIA TĘTNICY NERKI PRZESZCZEPIONEJ

Najczęstszym objawem zwężenia tętnicy nerkowej jest nadciśnienie tętnicze. Może ono rozwinąć się do postaci ciężkiej lub odpornej. Charakterystyczne jest nagłe pojawienie się lub nagła progresja nadciśnienia tętniczego towarzysząca dysfunkcji przeszczepu przy braku odrzucania lub infekcji [6]. U chorych, u których zwężenie nie przekracza 50% średnicy

Tabela 1. Potencjalne przyczyny zwężenia tętnicy nerkowej (zmodyfikowane wg [5])

1. Niedokrwienie ściany naczynia, spowodowane śródoperacyjnym uszkodzeniem naczyń zaopatrujących ścianę naczynia
2. Uraz śródbłonna tętnicy biorcy lub dawcy zaciskiem naczyniowym
3. Uraz naczynia dawcy kaniulą pompy perfuzyjnej
4. Niewłaściwa technika szwu naczyniowego: typu „rzemień sakiewki”, szew do światła naczyń
5. Niewłaściwy rodzaj szwu, włókniący odczyn zapalny na polipropylem
6. Zespolenie koniec do końca zaburzające przepływ naczyniowy
7. Nieodpowiednia długość tętnicy nerkowej w stosunku do tętnicy biodrowej powodująca zaginanie się naczyń
8. Rzekome zwężenie tętnicy nerkowej spowodowane krytycznym zwężeniem miażdżycowym tętnicy biodrowej
9. Proces odrzucania tętnicy nerkowej dawcy (przyczyna dyskusyjna)

Tabela 2. Objawy zwężenia tętnicy nerki przeszczepionej

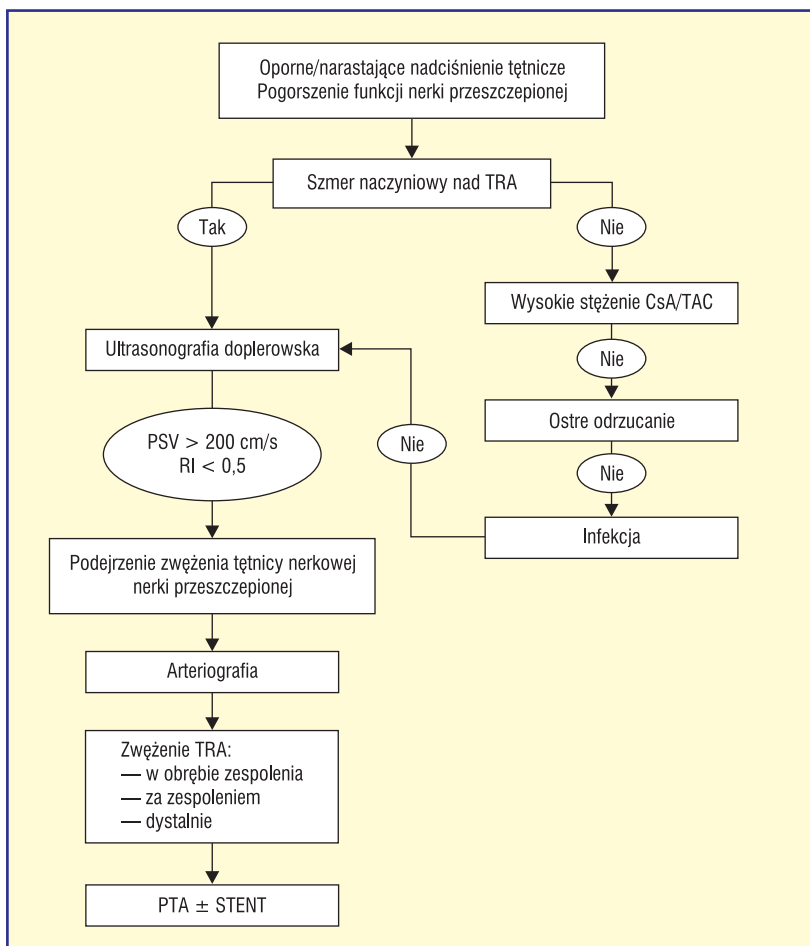
1. Nadciśnienie tętnicze
2. Pogorszenie funkcji nerki przeszczepionej
3. Szmer naczyniowy nad tętnicą
4. Białkomocz
5. Nawracające obrzęki płuc

światła naczynia, ciśnienie tętnicze może być prawidłowe (tab. 2).

Pogorszenie czynności nerki przeszczepionej wyrażonej wzrostem stężenia kreatyniny pojawia się, jeśli zwężenie przekracza 80% przekroju tętnicy. Typowe natomiast jest pogorszenie funkcji po włączeniu leczenia hipotensyjnego, szczególnie jeśli nie obserwuje się obniżenia ciśnienia tętniczego. Zastosowanie inhibitorów konwertazy angiotensyny (ACE-I, *angiotensin converting enzyme inhibitors*), antagonistów receptora angiotensyny (ARB, *angiotensin receptor blockers*) lub zwiększenie dawki tych leków może spowodować pogorszenie funkcji przeszczepionej nerki z bezmoczem i ostrym uszkodzeniem nerki (AKI, *acute kidney injury*) w mechanizmie przednerkowej hipoperfuzji.

Podjęzienie zwężenia TRA powinny nasuwać również nawracające obrzęki płuc lub zastoinowa niewydolność serca bez jasnej przyczyny. Niedokrwienie nerki oraz aktywacja układu renina–angiotensyna powoduje retencję płynu, co w połączeniu z nadciśnieniem może wywołać zastoinową niewydolność ser-

►►Charakterystyczne jest nagłe pojawienie się lub nagła progresja nadciśnienia tętniczego towarzysząca dysfunkcji przeszczepu przy braku odrzucania lub infekcji◀◀



Rycina 1. Algorytm postępowania w zwężeniu tętnicy nerki przeszczepionej

▶▶ Ultrasonografia dopplerowska uznawana jest za najlepszą metodę przesiewową w wykrywaniu zwężenia tętnicy nerkowej ◀◀

ca lub nawracające ataki obrzęku płuc. Mogą one pojawiać się nagle, ale również szybko ustępować. Pomiedzy napadami poza nadciśnieniem tętniczym chorzy pozostają bez objawów. Szmer naczyniowy nie jest specyficzny ze względu na fizjologiczne naczyniowe turbulencje w tętnicy biodrowej lub udowej związane ze zwiększonym przepływem krwi w sąsiedztwie zespolenia [7]. Zwężenie TRA może się również pojawić przy nieobecności szmeru [8]. Warto podkreślić, że szmer może pochodzić zarówno z tętnicy nerkowej, jak również tętnic biodrowych (rzekome zwężenie tętnicy nerkowej) szczególnie u chorych starszych lub osób obciążonych cukrzycą. Duże znaczenie w wykrywaniu asymptomatycznych zwężeń TRA ma rutynowe wykonywanie ultrasonografii dopplerowskiej. Wykonywanie przesiewowej ultrasonografii w technice *Color Doppler* spowodowało zwiększenie rozpoznań zwężeń TRA z 2,4% do 12,4% [9] (ryc. 1).

Wysokie ciśnienie tętnicze oraz pogorszenie funkcji nerki mogą być następstwem stoso-

wania inhibitorów kalcyneury (cyklosporyny lub takrolimus), szczególnie we wczesnym okresie po przeszczepieniu ze względu na stosowanie wyższych dawek tych leków. Mogą one wywoływać zmiany hemodynamiczne podobne do tych obserwowanych w zwężeniu tętnicy nerkowej. Inhibitory kalcyneury powodują skurcz tętniczki doprowadzającej i spadek ciśnienia filtracyjnego w kłębuszku nerkowym, czego konsekwencją jest retencja sodu, wody, a nawet wzrost ciśnienia tętniczego. Zmiany hemodynamiczne zwykle ustępują po odstawieniu leku lub dołączeniu antagonisty wapnia [10]. W perspektywie długoterminowej inhibitory kalcyneury przyczyniają się do przewlekłych zmian naczyniowych i nieodwracalnego uszkodzenia przeszczepu [11]. Różnicowanie powinno dotyczyć również potencjalnego zwężenia naczyń biodrowych biorcy w przebiegu zmian miażdżycowych, których przyspieszony rozwój związany może być z przewlekłym stosowaniem steroidów i inhibitorów kalcyneury [12].

DIAGNOSTYKA ZWĘŻENIA TĘTNICY NERKI PRZESZCZEPIONEJ

Każdy przypadek opornego, narastającego nadciśnienia tętniczego szczególnie w połączeniu z pogorszeniem czynności przeszczepu wymaga wykluczenia zwężenia tętnicy nerkowej. Ultrasonografia dopplerowska uznawana jest za najlepszą metodę przesiewową w wykrywaniu zwężenia tętnicy nerkowej. Skuteczność tej techniki zależy jednak w znacznym stopniu od doświadczenia badającego oraz od jakości aparatury. Wykazanie w wewnątrznerkowych gałęziach tętniczych spektrum dopplerowskiego o przepływie małym i leniwym (typ *tardus et parvus*) oraz względnie niskooporowy przepływ powinny sugerować możliwość zwężenia tętnicy zaopatrującej nerkę przeszczepioną.

Spektrum typu *tardus et parvus* charakteryzuje się:

- powolnym narastaniem przepływu podczas skurczu (czas akceleracji prędkości przepływu wydłuża się > 0,07 s);
- zaokrągleniem piku skurczowego;
- zanikiem wcięcia wczesnoskurczowego.

Za najbardziej miarodajny wskaźnik zwężenia tętnicy uznaje się:

- odcinkowe zwiększenie prędkości przepływu krwi > 200 cm/s;
- obecność turbulentnego przepływu w odcinku dystalnym od zwężenia.

Stwierdzenie spektrum przepływu typu *tardus et parvus* w obrębie wewnątrznerko-

wych gałęzi tętnicznych zobowiązuje do oceny tętnicy nerki przeszczepionej na całej długości — od wnęki nerki aż do tętnicy biodrowej. W razie nasilonego zwężenia tętnicy nerkowej spektrum dopplerowskie może ulec bardzo silnemu spłaszczeniu, co sprawia trudność w odróżnieniu profilu przepływu w fazie skurczu i rozkurczu. Uwidocznienie nieznacznego falowania w spektrum tętnicznym, czyli pulsującego przepływu, dowodzi drożności tętnicy i pozwala wykluczyć zakrzepicę. Warto wspomnieć, iż u 1/5 biorców występuje więcej niż jedno zespolenie spowodowane obecnością tętnic dodatkowych. Upośledzenie drożności jednej z tętnic może skutkować obniżeniem perfuzji w zaopatrywanym przez nią fragmencie miąższu nerki oraz wystąpieniem spektrum dopplerowskiego typu *tardus et parvus*. W razie zakrzepicy tętnicznej nie stwierdza się przepływu w opcji *Color Doppler* ani *Power Doppler*, a Doppler spektralny nie wykazuje widma tętniczego [1, 13–16].

Miejscowe zwężenia gałązek tętnicy nerki przeszczepionej mogą być skutkiem bliznowacenia miąższu nerki w przebiegu przewlekłego odrzucania. Obecność takich zmian należy uwzględnić, jeśli w technikach USG z kolorowym obrazowaniem przepływu uwidoczni się nieregularną dystrybucję perfuzji w obrębie przeszczepu. Stwierdzenie wewnątrznerkowego przepływu o dużej prędkości może sugerować zwężenie tętnicy segmentalnej lub międzypłatowej. Ze względu na zazwyczaj mnogie występowanie zwężeń oraz ich dystalne położenie zakres możliwości leczniczych jest ograniczony.

Prawidłowa ocena stopnia zwężenia tętnicy nerkowej powinna uwzględniać szczytową prędkość w fazie skurczu (PSV, *peak systolic velocity*) w miejscu zwężenia naczynia głównego, ale również współczynnik oporowości (RI, *resistive index*) w tętnicach wewnątrznerkowych (międypłatowych) bieguna górnego, dolnego oraz części centralnej [2]. Stabilna funkcja nerek oraz wykluczenie w badaniu dopplerowskim (PSV < 180 cm/s; RI > 0,5) hemodynamicznie istotnego zwężenia wskazują na brak konieczności interwencji inwazyjnej, a leczenie farmakologiczne jest zazwyczaj wystarczające do kontroli ciśnienia tętniczego [1].

W prospektywnym badaniu 109 pacjentów czułość badania dopplerowskiego w zakresie wykrywania zwężeń tętnicy do przeszczepu była porównywalna z cyfrową angiografią subtrakcyjną. Szczytowa prędkość skurczowa równa lub większa niż 250 cm/s ze 100-procentową czułością oraz 95-procentową swoistością

wskazywała na istotne zwężenie TRA (> 50% średnicy naczynia) [17].

Klasyczna arteriografia jest procedurą z wyboru w ostatecznym potwierdzeniu rozpoznania zwężenia TRA [18]. Należy jednak pamiętać o nefrotoksyczności jodowych środków kontrastowych. Powikłaniem może być nefropatia indukowana podaniem środka cieniującego (CIN, *contrast-induced nephropathy*), czyli ostre uszkodzenie nerki przeszczepionej bez innych przyczyn stwierdzone w ciągu 48 godzin od podania środka kontrastowego. Objawia się ono wzrostem stężenia kreatyniny we krwi utrzymującym się zwykle przez 2–5 dni. W większości przypadków powikłanie to jest odwracalne. U części biorców może jednak prowadzić do trwałego upośledzenia funkcji przeszczepu, a nawet jego niewydolności wymagającej dializoterapii. Jedynym skutecznym postępowaniem profilaktycznym jest identyfikacja czynników ryzyka (związanych z chorym, środkiem kontrastowym oraz zabiegiem) z następczą analizą wskaźnika „korzyść–ryzyko”, a w przypadku zakwalifikowania do badania dożylnie nawodnienie pacjenta, zarówno przed, jak i po podaniu środka kontrastowego.

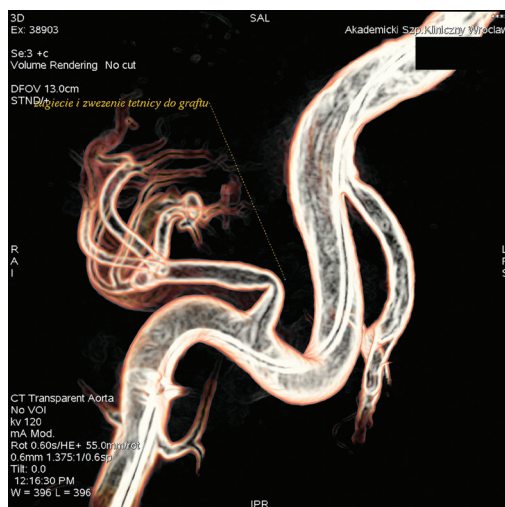
Arteriografia z zastosowaniem CO₂ jako środka kontrastowego, stanowi alternatywę dla nefrotoksycznych jodowych środków kontrastowych. Może jednak być mniej wiarygodna w porównaniu ze standardową angiografią. Ze względu na inwazyjność klasycznej angiografii alternatywą do rozważenia, poza wspomnianym badaniem USG, pozostaje angiografia rezonansu magnetycznego (MRA, *magnetic resonance angiography*), angiografia tomografii komputerowej (CTA, *computed tomography angiography*) (ryc. 2) oraz renografia radioizotopowa.

Angiografia rezonansu magnetycznego może stanowić alternatywę dla CTA i może być wykorzystana w ocenie tętnicy nerkowej, o ile zastosowanie jodowych środków cieniujących jest przeciwwskazane. Szybki rozwój technik MRA umożliwił wiarygodną ocenę zwężenia tętnicy nerkowej. Wykonanie MRA po podaniu gadolinowego środka kontrastowego łącznie z trójwymiarową MRA w technice kontrastu fazy wykazało zwężenie tętnicy nerki przeszczepionej u 9 pacjentów ze 100-procentową czułością i swoistością [19].

Zastosowanie gadolinowego środka kontrastowego w MRA może wiązać się z niebezpiecznym powikłaniem odległym — nerkopochodnym zwłóknieniem układowym (NFS, *nephrogenic systemic fibrosis*). Na skórze przedramion i podudzi powstają wówczas zaczer-

▶▶Klasyczna arteriografia jest procedurą z wyboru w ostatecznym potwierdzeniu rozpoznania zwężenia TRA◀◀

▶▶Arteriografia z zastosowaniem CO₂ jako środka kontrastowego, stanowi alternatywę dla nefrotoksycznych jodowych środków kontrastowych◀◀



Rycina 2. Zaawansowana rekonstrukcja objętościowa angiografii tomografii komputerowej przedstawiająca zwężenie pnia tętnicy nerkowej w technice *transparent vessel*

wienione, twarde, wypukłe zmiany z towarzyszącym podskórnym obrzękiem. Ze względu na charakter układowy poza skórą zajęte są również stawy i mięśnie szkieletowe, ale także płuca, serce, wątroba i nerki. Czynnikiem ryzyka rozwoju tego powikłania jest niewydolność nerek. W związku z powyższym zaleca się unikanie stosowania środków kontrastowych zawierających gadolin u chorych z szacunkowym wskaźnikiem filtracji kłębuszkowej (eGFR, *estimated glomerular filtration rate*) mniejszym niż 30 ml/min. Opinie ekspertów dotyczące stosowania gadolinowych środków kontrastowych u chorych z eGFR między 30–60 ml/min są niejednoznaczne. W badaniu MRA nerki przeszczepionej wykorzystuje się, poza badaniem po podaniu gadolinowego środka kontrastowego, metody wizualizacji naczyń niewymagające podawania kontrastu *i.v.*: angiografię w technice czasu przelotu (TOF, *time of flight*) oraz w technice kontrastu fazy (PC, *phase contrast*). Techniki te, mimo że w porównaniu z MRA po podaniu kontrastu gadolinowego cechują się nieznacznie mniejszą czułością i większym odsetkiem wyników fałszywie dodatnich, mogą być stosowane u pacjentów z przeciwwskazaniami do podania gadolinowych i jodowych środków kontrastowych, w szczególności u pacjentów po przeszczepieniu nerki z podwyższonym stężeniem kreatyniny.

Angiografia tomografii komputerowej stanowi skuteczną nieinwazyjną technikę obrazowania naczyń graftu alternatywną dla klasycznej arteriografii [20]. W większości dostępnych publikacji opisuje się wysoką skuteczność tej metody w ocenie tętnic nerek własnych.

Radioizotopowa renoscyntygrafia dynamiczna jest wykonywana przed i po podaniu ACE-I. Ma ona mniejszą czułość niż MRA czy USG. Innym badaniem radioizotopowym służącym do oceny wędrowki radiofarmaceutyku w tętniczym łożysku naczyniowym nerek jest angioscyntygrafia [21, 22].

LECZENIE

Postępowanie terapeutyczne w zwężeniu TRA obejmuje angioplastykę balonową (PTA, *percutaneous transluminal angioplasty*), implantację stentu lub — znacznie rzadziej — leczenie chirurgiczne.

ANGIOPLASTYKA

Próba poszerzenia zwężenia przy zastosowaniu PTA może być skuteczna nawet w 80% przypadków. W 1/5 przypadków dochodzi do restenozy [23]. Mniejszą skuteczność, nawet przy powtórnej próbie poszerzenia, obserwuje się u chorych ze zwężeniem w miejscu zespolenia, ze zmianami długoodcinkowymi tętnicy oraz u pacjentów z zagięciem tętnicy (*kinking*) lub tętniczą pętlą naczyniową [24]. W różnych rodzajach zmian, w szczególności w razie restenozy, skutecznym postępowaniem terapeutycznym może być pierwotna (*primary stenting*) lub wtórna do PTA (*secondary stenting*) implantacja stentu. W retrospektywnej analizie 6 kolejnych chorych z restenozą tętnicy do graftu, u których wykonano ogółem ponad 20 angioplastyk balonowych oraz 2 interwencje chirurgiczne, w ponad 3-letniej obserwacji po implantacji stentu nie stwierdzono istotnego zwężenia ani konieczności reinterwencji. Jednocześnie średnie ciśnienie skurczowe obniżyło się ze 179 do 152 mm Hg natomiast rozkurczowe ze 102 do 90 mm Hg. Liczba leków przeciwnadciśnieniowych zmniejszyła się w obserwowanej grupie średnio z 2,5 do 1,6. Znacząco poprawiła się również funkcja nerki przeszczepionej wyrażona zmniejszeniem stężenia kreatyniny w surowicy krwi z 269 do 182 mmol/L [25].

W analizie retrospektywnej spośród 2150 biorców przeszczepu 62 chorych wymagało interwencji z powodu zwężenia TRA. Zwężenie powyżej 75% średnicy światła naczynia traktowano jako hemodynamicznie znaczące. Stent implantowano w przypadku, gdy efekt PTA był suboptymalny (30-procentowe rezydualne zwężenie po PTA), nastąpiło rozwarstwienie ściany ograniczające przepływ lub gdy stwier-

▶▶ Angiografia tomografii komputerowej stanowi skuteczną nieinwazyjną technikę obrazowania naczyń graftu alternatywną dla klasycznej arteriografii ◀◀

dzano klinicznie istotną restenozę. Przeprowadzono 79 zabiegów PTA z założeniem 11 stentów jako pierwszą interwencją. Z powodu restenozy wykonano ponownie 6 zabiegów PTA, zakładając 4 stenty. Średni okres obserwacji wyniósł 39 miesięcy. Stężenie kreatyniny po pierwszym miesiącu od zabiegu zmniejszyło się z 2,8 do 2,1 mg/dl ($p < 0,001$). Średnie stężenie kreatyniny po 6 oraz po 12 miesiącach wynosiło odpowiednio 2,1 i 2 mg/dl. Ciśnienie skurczowe w analizowanej grupie zmniejszyło się z 147 do 131 mm Hg ($p < 0,001$), zachowując wartość około 130 mm Hg po 6 i 12 miesiącach. Podobnie średnie ciśnienie rozkurczowe obniżyło się z 84 do 76 mm Hg, pozostając niezmiennym w kolejnych miesiącach. Średnia liczba przyjmowanych leków przeciwnadciśnieniowych obniżyła się z 2,3 do 1,6. Wskaźnik drożności naczynia po miesiącu wyniósł 95%, a po roku 85%. Wśród powikłań procedury endowaskularnej wymieniono 1 segmentalną okluzję, 2 zakrzepice tętnicy nerkowej, 1 rozwarstwienie leczone 2 stentami oraz 1 późny tętniak rzekomy. W analizowanej grupie 62 pacjentów jedynie 6 z nich wymagało interwencji chirurgicznej z powodu zwężenia tętnicy nerki przeszczepionej lub zwężenia tętnicy biodrowej. Trzy operacje zakończyły się sukcesem, natomiast pozostałe trzy wymagały usunięcia nerki przeszczepionej [26].

LECZENIE CHIRURGICZNE

Leczenie chirurgiczne jest zarezerwowane dla chorych, u których interwencje we-

wnątrznaczyniowe okazały się nieskuteczne lub w przypadkach szczególnie nasilonego zwężenia niedostępnego dla technik endowaskularnych. Techniki chirurgiczne obejmują resekcję, rewizję, pomostowanie z użyciem żyły odpiszczelowej oraz endarterektomię. Powodzenie leczenia operacyjnego ocenia się na 63–92%, istnieje przy tym ryzyko zwężenia szacowane na 12% [27]. Ze względu na ryzyko powikłań, takich jak utrata przeszczepu, uszkodzenie moczowodu, konieczność reoperacji, a nawet śmierć chorego, postępowanie chirurgiczne traktowane jest obecnie jako terapia drugiego wyboru [2].

PODSUMOWANIE

Zwężenie tętnicy nerki przeszczepionej powinno być rozważane u biorców z opornym, narastającym nadciśnieniem tętniczym, szczególnie u chorych z pogorszeniem czynności przeszczepu, u których nie stwierdza się toksyczności inhibitora kalcyneuryny ani odrzucania. Pogorszenie funkcji nerki przeszczepionej po zastosowaniu ACE-I lub ARB powinno również sugerować obecność zwężenia TRA. Wykonywanie badań diagnostycznych/przesiewowych przy użyciu ultrasonografii dopplerowskiej jest skuteczną, tanią procedurą nieinwazyjną pozwalającą na wykrycie istotnego zwężenia tętnicy nerkowej. Wczesne rozpoznanie zwężenia, ze względu na potencjalną korekcję, ma istotne znaczenie w poprawie wyników przeżycia przeszczepu oraz — co najważniejsze — wydłużenia życia chorego.

►►Pogorszenie funkcji nerki przeszczepionej po zastosowaniu ACE-I lub ARB powinno również sugerować obecność zwężenia TRA◄◄

STRESZCZENIE

Nadciśnienie tętnicze występuje u 60–95% biorców przeszczepu nerki. Jego obecność wpływa negatywnie na przeżycie chorych i przeszczepionego narządu. Jedną z odwracalnych przyczyn nadciśnienia tętniczego po transplantacji jest zwężenie tętnicy nerkowej nerki przeszczepionej (TRA). Do objawów zwężenia TRA, poza nadciśnieniem tętniczym, należą pogorszenie funkcji przeszczepu, szmer naczyniowy nad zwężoną tętnicą oraz nawracające obrzęki płuc. Rozpoznanie zwężenia TRA przy użyciu ultrasonografii dopplerowskiej polega na wykazaniu miejscowego zaburzenia przepływu z podwyższeniem szczytowej prędkości skurczowej (PSV) w miejscu zwężenia, turbulentnym przepływem w odcinku dystalnym

do stenozy oraz obniżeniem współczynnika oporności (RI). Badania diagnostyczne/przesiewowe przy użyciu ultrasonografii dopplerowskiej są skuteczną procedurą nieinwazyjną pozwalającą na wykrycie znaczącego zwężenia tętnicy nerkowej. Rozpoznanie zwężenia tętnicy nerkowej pozwala na efektywną korekcję za pomocą angioplastyki balonowej (PTA) z ewentualną implantacją stentu lub wyłącznie PTA. Ze względu na potencjalną odwracalność zwężenia świadomość problemu oraz wczesne wysunięcie podejrzenia ma istotne znaczenie w poprawie wyników przeżycia przeszczepu, jak również przeżycia chorego.

Forum Nefrologiczne 2012, tom 5, nr 1, 30–36

Słowa kluczowe: zwężenie tętnicy nerki przeszczepionej, nadciśnienie tętnicze, pogorszenie funkcji nerki przeszczepionej

1. O'Neill W.C., Baumgarten D.A. Ultrasonography in renal transplantation. *Am. J. Kidney Dis.* 2002; 39: 663.
2. Bruno S., Remuzzi G., Ruggenenti P. Transplant renal artery stenosis. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2004; 15 (1): 134–141.
3. O'Connell T.X., Mowbray J.F. Arterial intimal thickening produced by alloantibody and xenoantibody. *Transplantation* 1973; 15: 262–263.
4. Rengel M., Gomes-Da-Silva G., Inchaustegui L. i wsp. Renal artery stenosis after kidney transplantation: diagnostic and therapeutic approach. *Kidney Int.* 1998; 68 (supl.): S99–S106.
5. Singer J., Gritsch A., Rosenthal J.T. Operacja przeszczepienia nerki i powikłania chirurgiczne w Danovitch G.M. (red.). Podręcznik transplantacji nerek. Wydawnictwo Czelej 2006; 138.
6. Luke R.G., Curtis J. Biology and treatment of transplant hypertension. w *Hypertension Pathophysiology, Diagnosis and Management*, Laragh J.H., Brenner B.M. (red.). New York, Raven Press 1995; 2471–2483.
7. Gray D.W. Graft renal artery stenosis in the transplanted kidney. *Transplant Rev* 1994; 8: 15–21.
8. Lacombe M. Arterial stenosis complicating renal allotransplantation in man. *Ann. Surg.* 1975; 181: 283–289.
9. Wong W., Fynn S.P., Higgings R.M. i wsp. Transplant renal artery stenosis in 77 patients: does it have an immunological cause? *Transplantation* 1996; 61: 215–219.
10. Ruggenenti P., Perico N., Mosconi L. i wsp. Calcium channel blockers protect transplant patients from cyclosporine-induced daily renal hypoperfusion. *Kidney Int.* 1993; 43: 706–711.
11. Sawaya B., Provenzano R., Kupin W.L., Venkat K.K. Cyclosporine-induced renal macroangiopathy. *Am. J. Kidney Dis.* 1988; 12: 534–537.
12. Raine A.E., Carter R., Mann J.I., Morris P.J. Adverse effect of cyclosporin on plasma cholesterol in renal transplant recipients. *Nephrol. Dial. Transplant.* 1988; 3: 458–463.
13. Roberts J.P., Ascher N.L., Fryd D.S. i wsp. Transplant renal artery stenosis. *Transplantation.* 1989; 48: 580–583.
14. Deane C., Cairns T., Walters H. i wsp. Diagnosis of renal transplant artery stenosis by color Doppler ultrasonography. *Transplant. Proc.* 1990; 22: 1395.
15. Loubeyre P., Abidi H., Cahen R., Tran Minh V.A. Transplanted renal artery: detection of stenosis with color Doppler US. *Radiology* 1997; 203: 661.
16. Allan P.L., Dubbins P.A., Pozniak M.A., McDicken W.M. Ultrasonografia dopplerowska. Zastosowanie kliniczne Elsevier Urban&Partner 2009: 247–250.
17. Baxter G.M., Ireland H., Moss J.G. i wsp. Colour Doppler ultrasound in renal transplant artery stenosis: which Doppler index? *Clin. Radiol.* 1995; 50: 618.
18. Vella J., Brennan D.C. Hypertension after renal transplantation UpToDate 2011.
19. Johnson D.B., Lerner C.A., Prince M.R. i wsp. Gadolinium-enhanced magnetic resonance angiography of renal transplants. *Magn. Reson. Imaging* 1997; 15: 13.
20. Rubin G.D. Spiral (helical) CT of the renal vasculature. *Semin Ultrasound CT MR* 1996; 17: 374.
21. Erley C.M., Duda S.H., Wakat J.P. i wsp. Noninvasive procedures for diagnosis of renovascular hypertension in renal transplant recipients — a prospective analysis. *Transplantation* 1992; 54: 863.
22. Shamlou K.K., Drane W.E., Hawkins I.F., Fennell R.S. 3rd. Captopril renography and the hypertensive renal transplantation patient: a predictive test of therapeutic outcome. *Radiology* 1994; 190: 153.
23. Sankari B.R., Geisinger M., Zelch M. i wsp. Post-transplant renal artery stenosis: impact of therapy on long-term kidney function and blood pressure control. *J. Urol.* 1996; 155: 1860.
24. Fervenza F.C., Lafayette R.A., Alfrey E.J., Petersen J. Renal artery stenosis in kidney transplants. *Am. J. Kidney Dis.* 1998; 31: 142–148.
25. Sierre S.D., Raynaud A.C., Carreres T. i wsp. Treatment of recurrent transplant renal artery stenosis with metallic stents. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 1998; 9: 639.
26. Marini M., Fernandez-Rivera C., Cao I. i wsp. Treatment of transplant renal artery stenosis by percutaneous transluminal angioplasty and/or stenting: study in 63 patients in a single institution. *Transplant. Proc.* 2011; 43: 2205–2207.
27. Wong W., Fynn S.P., Higgings R.M. i wsp. Transplant renal artery stenosis in 77 patients: does it have an immunological cause? *Transplantation* 1996; 61: 215–219.