

<sup>1</sup>Katedra i Klinika Nefrologii, Nadciśnienia Tętniczego i Chorób Wewnętrznych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Collegium Medium im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy

<sup>2</sup>Katedra i Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Collegium Medium im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy

# Nadciśnienie tętnicze i zwężenie dodatkowej tętnicy nerkowej — trudności diagnostyczne

## Hypertension and stenosis of additional renal artery — diagnostic difficulties

### Summary

Doppler duplex ultrasound is one of the main non-invasive diagnostic methods for detection of renal artery stenosis. This diagnostic method has several limitations related to high prevalence of additional renal arteries and high percentage of inadequate examinations. We present a case of 51 years old male with hypertension, in whom double left side renal artery with critical stenosis of one, was the reason of diagnostic difficulties.

**key words:** arterial hypertension, additional renal artery, renal artery stenosis, doppler ultrasound

*Arterial Hypertension 2008, vol. 12, no 1, pages 44–48.*

rzania, brak konieczności podawania środków kontrastowych oraz znaczenie rokownicze. Metoda ta ma również ograniczenia wynikające z dużego odsetka niepowodzeń badania (spowodowanych otyłością lub obecnością gazów jelitowych) oraz małej czułości w wykrywaniu dodatkowych tętnic nerkowych [1–3]. Celem pracy jest przedstawienie pacjenta, u którego przyczyną trudności diagnostycznych była podwójna tętnica nerkowa po stronie lewej z krytycznym zwężeniem jednej z tętnic.

Pacjent T.P., lat 51, został skierowany do Poradni Nefrologicznej z rozpoznaniem nadciśnienia tętniczego opornego na leczenie i podejrzeniem nadciśnienia tętniczego naczyniowo-nerkowego. Na podstawie wywiadu ustalono, że nadciśnienie tętnicze zostało rozpoznane około 30. roku życia pacjenta, przy czym przez wiele lat było leczone nieregularnie, osiągając wartości do 200/130 mm Hg, a w okresie poprzedzającym zgłoszenie się do poradni — około 140/100 mm Hg. Chory zgłaszał także uczucie duszności po wejściu na drugie piętro — objawy niewydolności serca w II klasie według NYHA, natomiast nie zgłaszał dolegliwości bólowych w klatce piersiowej o charakterze wieńcowym ani innych dolegliwości.

W badaniu przedmiotowym podczas pierwszej wizyty w poradni stwierdzono wysokie wartości ciśnienia tętniczego — 180/110 mm Hg — symetryczne na obu kończynach górnych, miarową czynność serca 90/min ze wzmoczoną akcentacją II tonu w polu aorty, bez szmerów patologicznych. W badaniu przedmiotowym nad polami płucnymi nie stwierdzono odchyleń od stanu prawidłowego. W badaniu jamy brzusz-

### Wstęp

Nadciśnienie tętnicze wywołane zwężeniem tętnicy nerkowej stanowi jedną z najczęstszych postaci wtórnego nadciśnienia tętniczego o przyczynie potencjalnie możliwej do usunięcia [1]. Badanie ultrasonograficzne Doppler duplex tętnic nerkowych jest jednym z podstawowych badań służących do rozpoznawania zwężenia tętnicy nerkowej. Zaletami tego badania są jego nieinwazyjność, możliwość powta-

Adres do korespondencji: dr med. Paweł Stróżecki  
Katedra i Klinika Nefrologii, Nadciśnienia Tętniczego  
i Chorób Wewnętrznych, Szpital Uniwersytecki  
ul. Skłodowskiej-Curie 9, 85-094 Bydgoszcz  
tel./faks: (052) 585 40 30, e-mail: st\_pawel@cm.umk.pl

 Copyright © 2008 Via Medica, ISSN 1428-5851

nej brzeg wątroby był wyczuwalny 5 cm poza łukiem żebrowym w linii środkowo-obojęzycznej prawej. Tętno na kończynach dolnych było obecne na tętnicach udowych, podkolanowych, piszczelowych tylnych oraz grzbietowych stopy. Nie stwierdzono szmerów naczyniowych nad aortą brzuszną, tętnicami szyjnymi ani tętnicami udowymi. Masa ciała wynosiła 90 kg, wzrost — 176 cm, wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*) — 29 kg/m<sup>2</sup>.

Pacjent przyjmował następujące leki: amlodipinę 10 mg/d., bisoprolol — 5 mg/d., chinapril — 20 mg/d., hydrochlorotiazyd — 25 mg/d., spironolakton — 50 mg/d., doksazosynę — 4 mg/d. oraz simwastatynę w dawce 20 mg/d.

W dostarczonych przez pacjenta badaniach laboratoryjnych stwierdzono stężenie hemoglobiny — 16,0 g/dl, erytrocyty — 5 030 000/mm<sup>3</sup>, leukocyty — 7800/mm<sup>3</sup>, stężenie kreatyniny — 0,74 mg/dl, co odpowiada przesączaniu kłębuszkowemu (GFR, *glomerular filtration rate*) — 118,7 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> według skróconego równania *Modification of Diet in Renal Disease* (MDRD) [4]. W badaniu ogólnym moczu stwierdzono: pH = 5, ciężar właściwy — 1020 g/l, bez białkomoczu, leukocyturii ani krwimoczu. Stężenie elektrolitów w surowicy było prawidłowe: Na — 141 mmol/l, a K — 4,08 mmol/l.

Pacjent zgłosił się na pierwszą wizytę w Poradni Nefrologicznej z wykonanym już w warunkach ambulatoryjnych badaniem dopplerowskim tętnic nerkowych, w którym opisano prawidłową prędkość przepływu w prawej tętnicy nerkowej, natomiast lewą tętnicę nerkową opisano jako zwężoną w okolicy ostium, z maksymalną prędkością przepływu w tym miejscu w granicach 3,2 m/s, w dalszym odcinku tętnicy spadek prędkości do 1,58 m/s. W badaniu tym nie oceniono wielkości nerek ani parametrów przepływu w obrębie wewnątrznerkowych gałęzi tętnicy nerkowej.

Choremu zmodyfikowano leczenie, zwiększając dawkę  $\beta$ -adrenolityku i zaplanowano dalszą diagnostykę z powodu podejrzenia lewostronnego zwężenia tętnicy nerkowej.

W kontrolnym badaniu ultrasonograficznym stwierdzono prawidłową wielkość nerek: nerka prawa — 113 × 47 mm, grubość warstwy mięsistej — 15 mm, nerka lewa — 111 × 50 mm, grubość warstwy mięsistej — 15 mm. Aorta brzuszna była przesłonięta przez gazy jelitowe i z tego powodu nie uwidoczniło się odcinka tętnic nerkowych od aorty. W badaniu dopplerowskim badano tętnice międzypłatowe. Krzywe spektrum przepływu były prawidłowe, z obecnością załamka na ramieniu wstępującym fazy skurczowej (ESP, *early systolic peak*), z prawidłowym czasem przyspieszenia (AT, *acceleration*

*time*), wskaźnikami oporu (RI, *resistance index*) oraz pulsacyjności (PI, *pulsatility index*) w granicach normy. W badaniu tym nie wykazano pewnych cech zwężenia tętnicy nerkowej, ale ze względu na rozbieżności z poprzednim badaniem zalecono wykonanie angiografii tętnic nerkowych metodą tomografii komputerowej (angio-CT [*computed tomography*]).

W wykonanym u chorego badaniu angio-CT tętnic nerkowych wykazano dwie tętnice nerkowe po stronie lewej, z krytycznym (90-procentowym) zwężeniem dolnej. Prawa tętnica nerkowa w miejscu odejścia miała średnicę 7,1 mm, bez zwężeń, lewa górna tętnica nerkowa w miejscu odejścia średnicy — 6,5 mm (bez zwężeń).

Na kolejnej wizycie ciśnienie tętnicze wynosiło 140/90 mm Hg, natomiast wartości ciśnienia mierzone przez chorego w warunkach domowych wynosiły 130–140/90–100 mm Hg.

W wykonanych jednocześnie badaniach oceniających czynniki ryzyka sercowo-naczyniowego oraz powikłania narządowe nadciśnienia tętniczego stwierdzono: stężenie cholesterolu całkowitego — 170 mg/dl, triglicerydów — 117 mg/dl, cholesterolu frakcji LDL — 94 mg/dl, cholesterolu frakcji HDL — 53 mg/dl, kwasu moczowego — 7,5 mg/dl, natomiast glikemia na czczo wynosiła 116 mg/dl. Z tego powodu pacjentowi zlecono wykonanie krzywej cukrowej, na podstawie której rozpoznano nieprawidłową glikemię na czczo (IFG, *impaired fasting glucose*). W badaniu echokardiograficznym stwierdzono cechy przerostu mięśnia lewej komory — grubość przegrody międzykomorowej 18 mm, grubość tylnej ściany — 13 mm, wskaźnik masy lewej komory (LVMI, *left ventricular mass index*) — 172 g/m<sup>2</sup> oraz cechy upośledzonej relaksacji lewej komory przy prawidłowej funkcji skurczowej lewej komory z frakcją wyrzutową 62%.

Z uwagi na krytyczne zwężenie tętnicy nerkowej lewej dolnej odporne na leczenie ciśnienie tętnicze pacjenta zakwalifikowano do arteriografii tętnic nerkowych z jednoczesną angioplastyką zwężenia lewej dolnej tętnicy nerkowej. Zabieg angioplastyki z jednoczesną implantacją stentu wykonano w dniu 4 kwietnia 2007 roku (ryc. 1, 2)

## Omówienie przypadku

Nadciśnienie tętnicze naczyniowo-nerkowe jest najczęstszą postacią wtórnego nadciśnienia tętniczego, którego przyczynę potencjalnie można usunąć. Częstość nadciśnienia naczyniowo-nerkowego oceniono na kilka do kilkunastu procent wszystkich chorych z nadciśnieniem tętniczym. Zwężenie tętnicy nerkowej oprócz nadciśnienia tętniczego może



**Rycina 1.** Aortografia brzuszna — zwężenie lewej dolnej tętnicy nerkowej

**Figure 1.** Abdominal aortography — stenosis of the left inferior renal artery



**Rycina 2.** Aortografia brzuszna po angioplastyce balonowej lewej dolnej tętnicy nerkowej z założeniem stentu

**Figure 2.** Abdominal aortography after balloon angioplasty of the left inferior renal artery with stent implantation

powodować rozwój nefropatii niedokrwiennej, dlatego bardzo ważna jest identyfikacja i właściwe leczenie chorych z tym schorzeniem [1].

Algorytm diagnostyczny w przypadku podejrzenia nadciśnienia naczyniowo-nerkowego obejmuje ultrasonograficzne badanie dopplerowskie, angiografię tętnic nerkowych metodą tomografii komputerowej (angio-CT) lub rezonansu magnetycznego (angio-MR [*magnetic resonance*]) oraz arteriografię stanowiącą metodę referencyjną. Każda z tych metod ma swoje zalety i ograniczenia [1, 5].

Zwężenia tętnicy nerkowej rozpoznaje się na podstawie badań obrazowych, jednak w diagnostyce pacjentów z nadciśnieniem tętniczym w przebiegu zwężenia tętnicy nerkowej duże znaczenie mają właściwie zebrany wywiad oraz badanie przedmiotowe. Takie dane, jak początek nadciśnienia tętniczego przed 30. lub po 50. roku życia, ciężki przebieg, oporność na leczenie, nawracające obrzęki płuc czy objawy chromania przestankowego wskazują na możliwość zwężenia tętnicy nerkowej jako przyczyny nadciśnienia tętniczego. W badaniu przedmiotowym szczególną uwagę należy zwrócić na obecność wykładników miażdżycy, takich jak brak tętna na tętnicach kończyn dolnych czy obecność szmerów naczyniowych zarówno nad aortą brzuszną i w miejscach osłuchiwania tętnic nerkowych, jak i nad tętnicami udowymi czy szyjnymi. Natomiast w badaniach laboratoryjnych objawami nakazującymi dalszą diagnostykę w kierunku nadciśnienia tętniczego naczyniowo-nerkowego są: hipokaliemia, umiarkowany białkomocz, zmniejszona GFR oraz ostra niewydolność nerek po włączeniu inhibitorów konwertazy lub antagonistów receptora dla angiotensyny II. Asymetria nerek lub zmniejszenie wymiarów obu nerek w badaniu ultrasonograficznym to również cenne wskazówki diagnostyczne, chociaż nie zawsze wynikają ze zwężenia tętnicy nerkowej i nie zawsze zwężenie tętnicy nerkowej powoduje zmniejszenie wymiarów nerki [1].

U chorego stwierdzono tylko kilka z wyżej wymienionych objawów, jednak ciężki przebieg, oporność na leczenie oraz sugestywny opis pierwszego badania dopplerowskiego nakazywały dalszą diagnostykę. Wątpliwości diagnostyczne pojawiły się z chwilą otrzymania drugiego opisu badania ultrasonograficznego nerek, w którym stwierdzono prawidłową wielkość nerek, z zachowaną ich symetrią, oraz prawidłowe parametry przepływu w badaniu dopplerowskim w obrębie tętnic wewnątrznerkowych. Ponieważ jednak w tym badaniu nie udało się ocenić głównych pni tętnic nerkowych, należy traktować to badanie jako niepełne, a w konsekwencji nie dające podstaw do zakończenia diagnostyki. Dalsze

badania diagnostyczne — angio-CT oraz arteriografia — które ukazują dwie tętnice nerkowe po stronie lewej, mogą również wyjaśnić przyczyny rozbieżności wyników badań USG.

Badanie ultrasonograficzne Doppler duplex jest jednym z podstawowych badań nieinwazyjnych w diagnostyce zwężenia tętnicy nerkowej [1]. Badanie to ma jednak kilka ograniczeń. Pierwszym z nich jest duża częstość niepowodzeń technicznych wynosząca 4–42% [2, 6–7]. Przyczyną tych niepowodzeń są najczęściej otyłość oraz obecność gazów jelitowych. Kolejnym czynnikiem ograniczającym skuteczność diagnostyczną badania Doppler duplex tętnic nerkowych może być obecność dodatkowych tętnic nerkowych. Dodatkowe tętnice nerkowe występują u 18,4–31,5% pacjentów [2, 6, 8–10], jednak ich obecność udaje się wykazać u 0–15% badanych, co jest liczbą niższą niż wynika to z rzeczywistej częstości występowania. W jednym z badań polskich autorów czułość konwencjonalnego badania dopplerowskiego w uwidocznieniu dodatkowych tętnic nerkowych wynosiła 30,4% [6]. Istnieją jednak i takie doniesienia, w których za pomocą badania Doppler duplex nie udało się uwidocznić dodatkowych tętnic nerkowych u żadnego z pacjentów [2].

Czułość i swoistość badania ultrasonograficznego tętnic nerkowych są również bardzo zróżnicowane. W przypadku badania obejmującego uwidocznienie i ocenę przepływu w głównych pniach tętnic nerkowych oraz analizy spektrum przepływu w tętnicach wewnątrznerkowych czułość metody wynosi 50–100%, natomiast swoistość 69–99% [2]. Niektórzy autorzy na podstawie własnych badań, w których wykazali 50-procentową czułość i 91-procentową swoistość metody, 7-procentową częstość niepowodzeń technicznych oraz brak skuteczności metody w wykrywaniu dodatkowych tętnic nerkowych (przy ich obecności u 18,4% chorych potwierdzonej w badaniu arteriograficznym), podają w wątpliwość celowość badania Doppler duplex tętnic nerkowych do oceny zwężenia tętnicy nerkowej [2]. Są jednak i takie analizy, w których czułość metody oceniono na 97%, a swoistość na 98% [3, 7].

W ostatnio opublikowanej analizie dotyczącej przydatności diagnostycznej poszczególnych parametrów ocenianych w badaniu dopplerowskim tętnic nerkowych wykazano, że największą czułość (85%) i swoistość (92%) ma maksymalna prędkość skurczowa przepływu w tętnicy nerkowej, a pozostałe analizowane parametry [czas przyspieszenia (AT) oraz wskaźnik RAR (*renal aortic ratio*) — prędkość maksymalna w miejscu zwężenia tętnicy nerkowej do prędkości maksymalnej w aorcji] nie zwiększają dokładności metody [11]. Uwzględniając ten fakt,

należało rozważyć zakwalifikowanie przedstawionego pacjenta do arteriografii tętnic nerkowych na podstawie obrazu klinicznego i wyniku pierwszego badania dopplerowskiego, w którym wykazano znacznie podwyższoną prędkość przepływu w lewej tętnicy nerkowej.

Nieinwazyjny charakter badania ultrasonograficznego, jego znaczenie w wyborze metody leczenia i znaczenie rokownicze wskaźnika oporowości, możliwość powtarzania badań po rewaskularyzacji w celu oceny ewentualnej restenozy przy jednoczesnej znajomości ograniczeń metody powodują, że badanie Doppler duplex tętnic nerkowych jest jednym z podstawowych badań obrazowych w diagnostyce zwężenia tętnicy nerkowej [1, 3, 5]. Jednak z uwagi na ograniczenia metody — wysoką częstość technicznych niepowodzeń badania ultrasonograficznego tętnic nerkowych, niską czułość diagnostyczną w wykrywaniu dodatkowych tętnic nerkowych — konieczna jest krytyczna analiza każdego wyniku badania i uwzględnienie stanu klinicznego przy podejmowaniu decyzji o zaniechaniu lub kontynuowaniu dalszej diagnostyki w kierunku zwężenia tętnicy nerkowej.

## Streszczenie

Badanie ultrasonograficzne tętnic nerkowych stanowi jedno z podstawowych badań nieinwazyjnych w diagnostyce zwężenia tętnicy nerkowej. Jednak badanie to ma kilka ograniczeń wynikających z częstego występowania dodatkowych tętnic nerkowych oraz wysokiej częstości niepowodzeń technicznych badania. Przedstawiono przypadek 51-letniego pacjenta z nadciśnieniem tętniczym, u którego przyczyną trudności diagnostycznych była podwójna tętnica nerkowa po stronie lewej z krytycznym zwężeniem jednej z tętnic.

**słowa kluczowe:** nadciśnienie tętnicze, dodatkowa tętnica nerkowa, zwężenia tętnicy nerkowej, ultrasonografia dopplerowska

*Nadciśnienie Tętnicze 2008, vol. 12, no 1, pages 44–48.*

## Piśmiennictwo

- Zalecenia dotyczące diagnostyki i leczenia chorych z nadciśnieniem tętniczym spowodowanym zwężeniem tętnicy nerkowej (nadciśnieniem naczyniowo-nerkowym). Grupa Robocza Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego. *Nadciśnienie Tętnicze* 2006; 10: 489–500.
- de Haan M.W., Kroon A.A., Flobbe K. i wsp. Renovascular disease in patients with hypertension: detection with doppler ultrasound. *J. Hum. Hypertens.* 2002; 16: 501–507.

3. Radermacher J., Chavan A., Bleck J. i wsp. Use of Doppler sonography to predict the outcome of therapy for renal artery stenosis. *N. Engl. J. Med.* 2001; 344: 410–417.
4. Poggio E.D., Wang X., Greene T., Van Lente F., Hall P.M. Performance of the modification of diet in renal disease and Cockcroft-Gault equations in the estimation of GFR in health and in chronic kidney disease. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2005; 16: 459–466.
5. Hoffman P., Januszewicz M., Januszewicz A., Rowiński O. Atlas nadciśnienia tętniczego. *Medycyna Praktyczna*, Kraków 2006.
6. Drelich-Zbroja A., Jargiełło T., Szymańska A., Krzyżanowski W., Szczerbo-Trojanowska M. Can Levovist-enhanced Doppler ultrasound replace angiography in renal arteries imaging? *Med. Sci. Monit.* 2004; 10 (supl. 3): 36–41.
7. Radermacher J., Chavan A., Schäffer J. i wsp. Detection of significant renal artery stenosis with color Doppler sonography: combining extrarenal and intrarenal approaches to minimize technical failure. *Clin. Nephrol.* 2000; 53: 333–343.
8. Atasoyu E.M., Unver S., Evrenkaya R., Baskiem C. Renal angiographic data of young male patients with suspected renovascular hypertension. *Arch. Med. Res.* 2005; 36: 418–420.
9. Drelich-Zbroja A. Przydatność kolorowego doplera w diagnostyce chorób nerek i naczyń nerkowych. W: Jakubowski W. (red.). *Diagnostyka ultrasonograficzna w chorobach nerek. Praktyczna ultrasonografia. Roztoczańska Szkoła Ultrasonografii, Zamość 2004.*
10. Özkan U., Oguzkurt L., Tercan F., Kizilkiliç O., Koç Z., Koca N. Renal artery origins and variations: angiographic evaluation of 855 consecutive patients. *Diagn. Interv. Radiol* 2006; 12: 183–186.
11. Williams G.J., Macaskill P., Chan S.F. i wsp. Comparative accuracy of renal duplex sonographic parameters in diagnosis of renal artery stenosis: paired and unpaired analysis. *Am. J. Roentgenol.* 2007; 188: 798–811.