

---

# Hipertensão renovascular: novas diretrizes no tratamento

Hélio Bernardes Silva, Luiz Aparecido Bortolotto

## Resumo

Os objetivos principais do tratamento da hipertensão renovascular são o controle efetivo da hipertensão arterial e a preservação da função renal. As três modalidades terapêuticas disponíveis incluem tratamento clínico, angioplastia ou implante de *stent* e revascularização cirúrgica. A escolha do tratamento deve ser individualizada com base na idade, etiologia da estenose e presença de doenças associadas. O tratamento clínico tem sido reservado para os casos de impossibilidade técnica, quando há alto risco para o procedimento intervencionista e, para doentes especiais nos quais a pressão arterial e a função renal se mantêm controladas com o tratamento clínico convencional. A angioplastia percutânea primária é a terapêutica de

escolha em indivíduos com displasia fibromuscular devido aos bons resultados a longo prazo, comparáveis aos resultados cirúrgicos. Em pacientes com doença renal aterosclerótica, há superioridade do tratamento cirúrgico sobre o tratamento clínico, mas recentes ensaios randomizados comparando angioplastia e tratamento clínico tem mostrado resultados similares em relação ao controle da pressão arterial e da função renal. Assim, o implante de *stent* tem sido indicado para estenose unilateral ou bilateral não associada a doença de aorta, principalmente nas lesões ostiais nas quais os resultados são melhores do que os obtidos com a angioplastia. Para os casos complicados de estenose de artéria renal com aneurisma de aorta ou oclusão total da artéria, a revascularização cirúrgica é mais indicada.

**Palavras-chave:** Hipertensão renovascular; Revascularização; Angioplastia; *Stent*.

Recebido: 13/03/02 – Aceito: 01/06/02

Rev Bras Hipertens 9: 154-159, 2002

O tratamento de pacientes com estenose de artéria renal em princípio inclui a intervenção para correção da lesão, porém deve ser individualizado com base nos fatores clínicos, tais como idade, etiologia, condições clínicas existentes, o risco envolvido nos procedimentos invasivos e a probabi-

lidade de que a correção da estenose da artéria renal melhore o controle da pressão arterial e a função renal.

A etiologia é um dos fatores mais importantes na determinação da resposta ao tratamento intervencionista da hipertensão renovascular. Está bem definido que os pacientes portadores de

estenose de artéria renal por displasia fibromuscular e por arterite de Takayasu devem ser tratados por terapêutica intervencionista, quer seja por tratamento percutâneo ou por revascularização cirúrgica. No caso da displasia fibromuscular os resultados mostram cura ou melhora da hipertensão em

---

## Correspondência:

Luiz Aparecido Bortolotto  
Instituto do Coração  
Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 44  
CEP 05403-000 – São Paulo, SP  
Tel./Fax: (11) 3069-5084  
E-mail: hipluiz@incor.usp.br

cerca de 90% dos casos (Tabela 1)<sup>1-3</sup>. Em geral, os pacientes com displasia fibromuscular são mais novos e têm pouco comprometimento dos órgãos-alvo da hipertensão arterial, explicando em parte o resultado satisfatório destes pacientes ao tratamento intervencionista por cirurgia ou por angioplastia. Com relação ao tratamento cirúrgico, Novick<sup>4</sup> demonstrou cura em 66% dos 120 portadores de displasia fibromuscular após a cirurgia, permanecendo inalterados 7% dos pacientes. Em nossa experiência (Tabela 2), 90% dos portadores de displasia fibromuscular submetidos à cirurgia apresentaram cura ou

melhora da hipertensão arterial, observando-se diminuição dos níveis pressóricos e interrupção ou diminuição do número de drogas anti-hipertensivas<sup>5</sup>. Os resultados da angioplastia transluminal percutânea nestes pacientes têm sido bons e semelhantes aos obtidos com a revascularização cirúrgica<sup>2,5-8</sup>. As principais séries publicadas<sup>2-8</sup> mostraram um índice de cura de pelo menos 50% e de melhora em cerca de 35% dos pacientes, enquanto em nossa experiência<sup>5</sup> obteve-se cura ou melhora da hipertensão arterial em 59% dos portadores de displasia fibromuscular. Desta forma, atualmente, a angioplastia

é o tratamento mais indicado para a displasia fibromuscular, sendo reservado o tratamento cirúrgico como primeira escolha apenas para os pacientes com lesões em ramos de artérias renais ou obstrução total de artéria renal, o que corresponde a menos de 10% destes pacientes<sup>6</sup>. O tratamento clínico é indicado apenas quando estes procedimentos não são possíveis de serem realizados devido à presença de lesões muito extensas ou quando a estenose atinge ramos intra-hilares dificultando a abordagem.

Em contrapartida, em pacientes com estenose de artéria renal por aterosclerose, os resultados do tratamento intervencionista não são tão convincentes quanto os demonstrados em portadores de fibrodisplasia, principalmente se o procedimento for a angioplastia primária: há um baixo índice de cura da hipertensão, um índice de melhora em torno de 50% a 60%, e uma porcentagem considerável de pacientes não apresenta melhora do controle pressórico ou da função renal<sup>9</sup>. Nestes pacientes, a resposta

**Tabela 1 – Resultados de séries cirúrgicas e de angioplastia para o tratamento de hipertensão renovascular**

Etiologia	Aterosclerose		Displasia fibromuscular	
	Angioplastia	Cirurgia	Angioplastia	Cirurgia
Tratamento				
Pacientes, n	391	1.310	175	486
Resposta da pressão arterial %				
Cura	19	45	50	64(56-81)
Melhora	52	29	42	23(5-40)
Falha	30	24	9	11(0-25)

Adaptado de Hollemberg NK. Hypertension: mechanisms and therapy. In: Braunwald E. Atlas of heart diseases. 1995; v.1, pp. 3-14.

**Tabela 2 – Resultados de colocação de stent em artéria renal em várias séries recentes**

Autor	Ano	Pacientes	Artérias tratadas	Tipode stent	Lesões ostiais (%)	Sucesso técnico (%)	Cura da HA (%)	Melhora da HA (%)	Melhora da uremia (%)	Estabilização da uremia (%)	Complicações maiores (%)	Mortalidade em 30 dias (%)
Rodriguez-Lopez	1999	108	125	P	66	97,6	11	68	0	100	1,6	1,6
Rees	1999	123	296	P	80	98	3	61	37	37	ND	2,7
Xue	1999	39	45	P/W	23	93	10	72	35	50	15	0
Dorros	1998	163	202	P	ND	99	1	42	35	36	14	1,8
Tuttle	1998	129	148	P	100	98	0	55	15	81	4,1	3,1
Rundback	1998	45	54	P	80	94	ND	ND	17,5	52,5	4,4	4,4
Harden	1997	32	33	P	ND	100	ND	ND	34	34	18,6	3,1
Boisclair	1997	33	35	P	54	100	6	67	41	35	21	0
Blum	1997	68	74	P	100	100	16	78	0	100	0	0
Henry	1996	59	64	P	53	100	18	75	20	Na	3,4	0
Van de Ven	1995	24	28	P	100	100	0	69	36	64	8,3	0
Hennequin	1994	21	21	W	33	100	14	86	17	50	19	0
Bortolotto	2000	23	24	P	75	100	4	56	10	50	10	0

Adaptado de Samuels SLW, Dake MD. Extracardiac vascular interventions. In: Braunwald E. *Heart disease*. 6th ed. pp. 1485-500.

ND = não disponível; P = Palmaz; W = Wallstent

ao tratamento cirúrgico tem mostrado melhores resultados<sup>3-5</sup>.

Nos primeiros estudos, há cerca de 30 anos, mostrou-se que a progressão da estenose, a dificuldade de controlar a pressão arterial, a progressão da insuficiência renal e a mortalidade foram maiores no tratamento clínico quando comparado ao cirúrgico<sup>1</sup>. Nas últimas décadas, com o advento de novas classes de medicamentos anti-hipertensivos, como inibidores de enzima conversora e antagonistas de cálcio, permitiu-se um acompanhamento e seguimento clínico mais adequado e a melhor observação da evolução destes pacientes<sup>11</sup>. Em publicação recente, Chabova V et al.<sup>12</sup>, examinaram o comportamento da hipertensão arterial e da função renal em 68 pacientes com HRV por aterosclerose e observaram que muitos pacientes atingiram pressão arterial estável por muitos anos, e o número de medicações para este controle aumentou modestamente durante a evolução, assim como os níveis de creatinina. Em outro estudo, a progressão da estenose de artéria renal aterosclerótica para oclusão total ocorreu em apenas 9 entre 170 pacientes com um seguimento de 33 meses<sup>14</sup>. Neste grupo, o risco de progressão foi mais elevado entre os indivíduos com estenose significativa preexistente (> 60%), naqueles com pressão sistólica mais elevada e nos portadores de *diabetes mellitus*, e dentre estes, o fator mais importante na progressão da doença aterosclerótica renal foi o mal controle da pressão arterial, reforçando a idéia de que um controle mais agressivo da pressão arterial em indivíduos com estenose de artéria renal por aterosclerose é um elemento crítico para interromper este “círculo vicioso”.

Assim, o tratamento intervencionista, embora ainda seja o tratamento de escolha na hipertensão renovascular por lesão aterosclerótica, deve ser

indicado com mais cautela, levando-se em conta a idade do paciente, as lesões ateroscleróticas extra-renais associadas, a dificuldade do controle pressórico e as condições clínicas do pacientes. Alguns autores recomendam a preservação da função renal como objetivo primário do tratamento e consideram a presença de hipertensão crônica uma fraca indicação para revascularização renal porque a maioria dos estudos tem mostrado um pequeno efeito sobre a pressão arterial nestas situações<sup>15</sup>.

O tratamento clínico continuado tem sido reservado para as situações de controle inicial satisfatório com o tratamento clínico convencional, nos casos de impossibilidade técnica de abordagem por cirurgia ou angioplastia, quando há alto risco para o procedimento intervencionista, ou pela recusa do paciente. Nestas situações e no período pré-intervenção, a medicação mais efetiva é na maioria das vezes o inibidor de enzima conversora da angiotensina, devendo-se ter cautela em lesões bilaterais da artéria renal, onde o uso crônico deve ser evitado, pois quase sempre há piora reversível da função renal por queda da filtração glomerular<sup>11</sup>. Os betabloqueadores adrenérgicos, tiazídicos e antagonistas de canais de cálcio são drogas que podem ser utilizadas e são eficazes no controle da pressão arterial nestes pacientes.

A técnica de revascularização a ser usada depende da presença ou ausência de doença aorto-iliaca associada. Como vimos anteriormente, a angioplastia primária não apresenta resultados satisfatórios em lesões ateroscleróticas, mas, como discutiremos adiante, o implante de *stent* mostra melhores resultados para estenose unilateral ou bilateral não associada a doença de aorta, principalmente nas lesões ostiais. Para os casos complicados de estenose de artéria renal com aneurisma de aorta ou oclusão

total da artéria, a revascularização cirúrgica é a mais indicada. Para pacientes com doença renal avançada, a revascularização de ambas as artérias renais ou de uma em pacientes com rim único funcional deve ser considerada, mas a decisão para intervir é fortemente dependente de outras doenças renais ou extra-renais. Sendo assim, a presença de nefropatia diabética grave, proteinúria importante e circulação pobre do córtex renal poderiam ser um argumento contra a possibilidade de a nefropatia isquêmica ser reversível<sup>15</sup>. Por outro lado, a presença de estenose unilateral e grave insuficiência renal indica doença parenquimatosa avançada e nessa situação o risco da revascularização pode contraindicar o tratamento intervencionista.

Em relação ao tratamento cirúrgico, a nefrectomia foi uma das primeiras cirurgias realizadas<sup>1</sup>, ficando atualmente reservada para alguns casos de obstrução total da artéria renal. Posteriormente, com o aperfeiçoamento das técnicas cirúrgicas vasculares, a revascularização renal com preservação do órgão iniciou seu desenvolvimento. Mais recentemente, a utilização de próteses mais seguras e a possibilidade de auto-enxertos com artérias esplênica, hepática ou hipogástrica aumentou o espectro de indicações cirúrgicas e, conseqüentemente, possibilitou que um maior número de pacientes pudesse ter a chance de um tratamento corretivo. Além disso, a abordagem prévia de outras lesões extra-renais, como carotídeas ou coronarianas<sup>6</sup>, reduziu as morbidade e mortalidade da população de pacientes com hipertensão renovascular aterosclerótica submetidos à cirurgia nos últimos 15 anos. Assim, neste mesmo período foram tratados casos mais graves, com doença difusa, estenoses bilaterais, oclusão total de artéria ou uremia. Um outro fator importante que colaborou para melhorar os resultados foi a abordagem visando à

preservação da função renal, além do controle da pressão arterial<sup>4</sup>. Diante destas considerações, cabe ressaltar alguns resultados mais relevantes do tratamento cirúrgico da HRV, como os provenientes de várias séries publicadas até a década de 1990 e que estão apresentados na tabela 1. Como podemos observar, no total de pacientes com aterosclerose, houve melhora ou cura em 80% dos pacientes, e os resultados foram melhores nos pacientes portadores de lesão focal. Em uma destas séries, Novick<sup>4</sup> mostrou cura em 30% dos 180 portadores de aterosclerose, permanecendo inalterados 8% dos pacientes. Mais recentemente, Oskin et al.<sup>14</sup> mostraram em 302 pacientes com aterosclerose um índice de cura de 13% e melhora em 74%, chamando atenção para os casos com oclusão total nos quais a nefrectomia teve uma resposta semelhante à revascularização. Em nossa casuística<sup>5</sup> envolvendo 124 pacientes, dos quais 65 ateroscleróticos, 10% destes que foram submetidos à cirurgia apresentaram cura e 62% melhora, permanecendo inalterados 28% (Tabela 3).

De outra parte, os resultados com angioplastia primária nos pacientes portadores de estenose de artéria renal por aterosclerose não são tão satisfatórios quanto os demonstrados em displasia fibromuscular<sup>5,8,10</sup>. As principais séries publicadas<sup>2,6,7</sup>

mostraram um índice de cura de pelo menos 50% e melhora em cerca de 35% nos pacientes com fibrodysplasia, enquanto, para os casos de lesões ateroscleróticas, a cura da hipertensão não é descrita em mais de 30% e a melhora variou de 19% a 62% conforme a série<sup>2,6</sup>. Em nossa experiência<sup>5</sup>, obteve-se cura ou melhora da hipertensão arterial em 51% dos pacientes, sendo o índice de cura maior nos portadores de displasia fibromuscular e ausente nos ateroscleróticos. Recentemente, os resultados do estudo *DRASTIC*<sup>16</sup> suscitaram grande discussão sobre os benefícios da angioplastia no controle da pressão arterial de pacientes com estenose de artéria renal aterosclerótica. Neste, que é o maior estudo comparativo, até o momento, entre angioplastia e tratamento medicamentoso em pacientes com estenose renal aterosclerótica, demonstrou-se que a angioplastia não foi mais eficaz que o tratamento medicamentoso anti-hipertensivo isolado após um ano de tratamento. No entanto, os resultados deste estudo não devem desencorajar o procedimento, pois um grupo considerável de pacientes selecionados previamente para tratamento clínico necessitaram intervenção por angioplastia no decorrer do estudo devido à refratariedade ao tratamento clínico, e apresentaram melhor controle após o procedimento, embora não tivessem atingido níveis

considerados normais. Além disso, em apenas um paciente houve implante de endoprótese vascular (*stent*), que tem sido considerada uma técnica promissora e superior à angioplastia em pacientes com lesões ostiais ateroscleróticas de artéria renal, em lesões por displasia fibromuscular com importante componente elástico ou estenoses por arterite<sup>17-20</sup>. Os resultados de várias das mais recentes séries sobre colocação de *stent* de artéria renal, incluindo nossa experiência preliminar em 23 pacientes<sup>21</sup>, podem ser encontrados na tabela 3. Em artigo de revisão por Rees et al.<sup>18</sup>, que também incluem dados do ensaio americano multicêntrico de *stents* nas artérias renais, os dados apresentados são notáveis: o sucesso técnico para colocação de *stent* foi de quase 100%, melhor controle da hipertensão foi observado em 61% e melhora ou estabilização da função renal em 70% dos pacientes após *stent*. Em uma metanálise mais recente de 14 estudos que avaliaram os resultados do implante de *stent* em estenose de artéria renal, Leertouwer TC et al.<sup>19</sup> observaram que o implante de *stent* teve uma alta taxa de sucesso técnico (98%) e 11% de complicações mais graves. Além disso, a frequência de cura ou melhora de hipertensão foi de 69%, enquanto a função renal melhorou em 30% e estabilizou em 38% nos pacientes, com uma taxa de reestenose de 17%.

**Tabela 3 – Resultado do tratamento cirúrgico ou por angioplastia sobre a pressão arterial e função renal em 124 pacientes com hipertensão renovascular**

		Angioplastia		Cirurgia		Angio + Cirurgia
		Cura/melhora 51%	Inalterados 49%	Cura/melhora 78%	Inalterados 22%	Cura/melhora 100%
PA(mmHg)	Pré	190±26/115±14	194±38/120±11	194±17/115±16	178±36/104±14	183±17/113±10
	Pós	130±34/85±7	191±32/111±16	143±18/87±8	180±27/103±14	147±17/87±7
Nº de drogas	Pré	2,7±0,8	2,5±0,78	1,88±1,1	1,99±0,78	2,69±0,6
	Pós	1,61±1,2	2,44±0,7	1,51±1	2,1±0,7	1,53±0,8
Creatinina (mg/dl)	Pré	1,82±1,2	1,80±0,75	1,89±1,1	1,85±0,9	1,9±0,5
	Pós	1,42±0,62	1,90±1,1	1,39±0,88	1,88±0,8	1,5±0,4
p		<0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05

Em relação à comparação de angioplastia *versus stent*, nas lesões ostiais, a colocação de *stent* é nitidamente muito superior à angioplastia. Aliás, Van de Ven et al.<sup>22</sup> mostram que a colocação primária de *stent* tem resultado superior aos casos em que o *stent* é colocado após falha de angioplastia simples. Uma análise retrospectiva recente<sup>23</sup> comparando angioplastia, implante de *stent* e cirurgia de revascularização aortorenal fornece evidências de que a angioplastia é provavelmente o procedimento de escolha em estenose de artéria renal não-ostial. Em procedimentos de implante de *stent* renal, a taxa de complicações para ao redor de 20%, incluindo complicações maiores e menores. A taxa de complicações depende, entretanto, da experiência do operador.

Mais recentemente, Watson et al.<sup>24</sup> demonstraram que o implante de

*stents* em pacientes com insuficiência renal crônica e hipertensão renovascular aterosclerótica bilateral melhora ou estabiliza a função renal e preserva o tamanho renal. Em avaliação preliminar de nosso grupo, em 23 pacientes, houve sucesso técnico em todos os pacientes e melhora do controle pressórico em 54% dos indivíduos, no seguimento de curto prazo<sup>21</sup>. Assim, o tratamento por implante de *stent* de lesões estenóticas de artéria renal por aterosclerose deve ser considerado em vários grupos de pacientes: naqueles com lesões ostiais graves, naqueles com elevadas concentrações de creatinina plasmática e estenose de artéria renal bilateral, em portadores de estenose grave de artéria renal em rim único, e em pacientes portadores de estenose de artéria renal com hipertensão arterial refratária ao tratamento clínico ou com edema agudo de pulmões recorrente.

Por fim, em nosso meio e em países asiáticos, pacientes portadores de arterite de Takayasu apresentam melhores resultados com o tratamento cirúrgico, embora alguns grupos tenham demonstrado resposta satisfatória com angioplastia e implante de *stent* endovascular<sup>25,26</sup>.

Em resumo, a identificação de hipertensão renovascular com critérios clínicos mais judiciosos e com a melhor utilização dos exames complementares poderá beneficiar uma parcela considerável da população hipertensa, com diminuição importante do custo do tratamento e redução da morbimortalidade cardiovascular. Estudos prospectivos randomizados são necessários para reconhecer todos os benefícios do diagnóstico e tratamento da hipertensão renovascular, sobretudo em pacientes ateroscleróticos.

## Abstract

### Renovascular hypertension: new guidelines on the treatment

The goals of therapy for renovascular hypertension (RVH) are effective control of hypertension and preservation of renal function. The three therapeutic options include medical therapy, percutaneous treatment (angioplasty or stenting) and surgical revascularization. The choice of treatment should be individualized based on the age, etiology of renal stenosis and associated diseases. The medical treatment has been used for the patients presenting technical restrictions to invasive procedures, if there is a high risk entailed the procedure and for a special group of patients whose blood pressure and renal function

remain well controlled under conventional clinical treatment. The percutaneous angioplasty is the initial choice for fibromuscular dysplasia due to excellent long term results quite comparable to surgical revascularization. In patients with atherosclerosis, there is a superiority of surgical intervention over medical therapy, but recently randomized trials comparing clinical treatment and angioplasty have shown similar results in relation to blood pressure control and renal function. Therefore, stenting of renal artery has been indicated in unilateral or bilateral stenosis without aortic disease, specially in ostial stenosis where the results has been better than those from angioplasty. For the complicated cases where renal artery stenosis is associated with aortic aneurism or in cases of renal artery occlusion, surgical revascularization is indicated.

**Keywords:** Renal artery stenosis; Arterial hypertension; Revascularization; Angioplasty; Stent.

**Rev Bras Hipertens 9: 154-159, 2002**

## Referências

- Foster JH, Dean RH, Pinkaton JA, Rhamy RK. Ten years experience with the surgical management of renovascular hypertension. *Ann Surg* 1973; 177: 755.
- Kuhlmann U, Greminger P, Gruntzig A, Schneider E, Pouliadis G, Luscher T, Steurer J, Siegenthaler W, Vetter W. Long term experience in percutaneous transluminal dilatation of renal artery stenosis. *Am J Med* 1985; 79: 692-8.
- Kaplan NM. Renal vascular hypertension. In: Kaplan NM. *Clinical hypertension* 1994, pp. 303-324.
- Novick AC, Pohl MA, Schreiber M, Gifford Jr RW, Vidt DG. Renovascularization for preservation of renal function in patients with atherosclerotic renovascular disease. *Urol Clin North Am* 1984; 11: 477-87.
- Bernardes Silva H, Frimm CC, Bortolotto LA, Esteves A, Kajita L, Ariê S, Marino JC, Langer B, Lucon AM, Bellotti G, Pileggi F. Angioplastia percutânea e revascularização cirúrgica em hipertensão renovascular. Experiência no tratamento e seguimento de longo prazo em 124 pacientes. *Arq Bras Cardiol* 1994; 62: 417-23.
- Bonelli FS, McKusick MA, Textor SC, Kos PB, Stanson AW, Johnson CM, Sheedy PF 2nd, Welch TJ, Schirger A. Renal artery angioplasty: technical results and clinical outcome in 320 patients. *Mayo Clin Proc* 1995; 70(11): 1041-52.
- Miller GA, Ford KK, Braun SD, Newman GE, Moore Jr AV, Malone R, Dunnick NR. Percutaneous angioplasty vs surgery for renovascular hypertension. *AJR* 1985; 144: 447-50.
- Ramsay LE, Waller PC. Blood pressure response to percutaneous transluminal angioplasty for renovascular hypertension: an overview of published series. *Br Med J* 1990; 300: 569-72.
- Textor S. Revascularization in atherosclerotic renal artery disease. *Kidney Int* 1998; 53: 799-81.
- Weibull H, Bergqvist D, Bergentz S-E, Johnsson K, Hulthen L, Manhem P. Percutaneous transluminal renal angioplasty versus surgical reconstruction of atherosclerotic renal artery stenosis. *J Vasc Surg* 1993; 18: 841-52.
- Minran A. Renal effects of antihypertensive agents in parenchymal renal disease and renovascular hypertension. *J Cardiovasc Pharmacol*, 1992; 19(suppl 6): S45-S50.
- Chabova V, Schirger A, Stanson AW, McKusik MA, Textor SC. Outcomes of atherosclerotic renal artery stenosis managed without revascularization. *Mayo Clin Proc* 2000; 75(5): 437-44.
- Caps MT, Perissinotto C, Zierler E, Polissar NL, Bergelin RO, Tullis M et al. Prospective study of atherosclerotic disease progression in the renal artery. *Circulation* 1998; 98: 2866-72.
- Oskin TC, Hansen KJ, Ditch JS, Craven TE, Dean RH. Chronic renal artery occlusion: nephrectomy versus revascularization. *J Vasc Surg* 1999; 29: 140-9.
- Safian RD, Textor SC. Renal artery stenosis. *N Engl J Med* 2001; 344: 431-42.
- van Jaarsveld BC, Krijnen P, Pieterman H, Derkx FH, Deinum J, Postma CT, Dees A, Woittiez AJ, Bartelink AK, Man in't Veld AJ, Schalekamp MA. The effect of balloon angioplasty on hypertension in atherosclerotic renal artery stenosis. *N Engl J Med* 2000; 342 (14): 1007-14.
- Rodriguez-Lopes JA, Werner A, Ray LI, Verikokos C, Torruella LJ, Martinez E, Diethrich EB. Renal artery stenosis treated with stent deployment: indications, technique and outcome for 108 patients. *J Vasc Surg* 1999; 29: 617-24.
- Rees CR. Stents for atherosclerotic renovascular disease. *J Vasc Interv Radiol* 1999; 10: 689-705.
- Leertouwer TC, Gussenhoven EJ, Bosch JL, van Jaarsveld BC, van Dijk LC, Deinum J, Man In't Veld AJ. Stent placement for renal arterial stenosis: where do we stand? A meta-analysis. *Radiology* 2000; 216 (1): 78-85.
- van de Vem PJ, Kaatee R, Beutler JJ, Beek FJ, Wittiez AJ, Buskens E, Koomans HA, Mali WP. Arterial stenting and balloon angioplasty in ostial atherosclerotic renovascular disease: a randomised trial. *Lancet* 1999; 353: 282-6.
- Bortolotto LA, Kajita L, Martinez EL, Bernardes Silva H. Tratamento de hipertensão renovascular por implante de endoprótese vascular (stent): experiência preliminar em 23 pacientes. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* 2000; 10(3): 6 (abstract).
- van de Ven PJ, Beutler JJ, Kaatee R et al. Transluminal vascular stent for ostial atherosclerotic renal artery stenosis. *Lancet* 1995; 346: 672-4.
- Xue F, Bettman MA, Langdon DR, Wivell WA. Outcome and cost comparison of percutaneous transluminal renal angioplasty, renal arterial stent placement, and renal arterial bypass grafting. *Radiology* 1999; 212: 378-84.
- Watson PS, Hadjipetrou, Cox SV, Piemonte TC, Eisenhauer AC. Effect of renal artery stenting on renal function and size in patients with atherosclerotic renovascular disease. *Circulation* 2000; 102: 1671-7.
- Bernardes Silva H, Bortolotto LA, Angelo LS, Silva Jr A, Frimm CC, Marinho JCS, Esteves A, Pileggi F. Renovascular hypertension due Takayasu's disease after interventionist treatment: a follow-up study. *J Hypertens* 1994; 12 (supl. 3): S 197.
- Chugh KS, Vinay S. Takayasu's arteritis as a cause of renovascular hypertension in Asian countries. *Am J Nephrol* 1992; 12:1-8.