

Artigo
Original**Hipertensão Arterial Renovascular. Resultados imediatos e evolução intra-hospitalar após intervenção percutânea de artéria renal**

8

Renovascular Arterial Hypertension. Outcome and in-hospital evolution after renal artery percutaneous intervention

Ricardo Trajano Sandoval Peixoto, Edison Carvalho Sandoval Peixoto, Rodrigo Trajano Sandoval Peixoto, Mário Salles Netto, Ronaldo de Amorim Villela, Paulo Sergio de Oliveira, Pierre Labrunie, Marta Morais Labrunie, Angelo Leone Tedeschi

Cinecor 4º Centenário (RJ), Universidade Federal Fluminense

Palavras-chave: Angioplastia de artéria renal, Hipertensão renovascular, Insuficiência renal

Key words: Renal artery angioplasty, Renovascular hypertension, Renal insufficiency

Resumo

Objetivo: Avaliar características clínicas e angiográficas, resultados imediatos e evolução intra-hospitalar de pacientes submetidos à intervenção percutânea de artéria renal.

Método: Foram realizados 46 procedimentos no período compreendido entre 1981 e 2004, subdivididos em dois grupos: Grupo A, compreendendo 25 procedimentos realizados em 23 pacientes, utilizando-se somente o balão, no período de 1981 a 1992, quando ainda não estava disponível o *stent* para intervenção em artéria renal; Grupo N, compreendendo as intervenções realizadas de 1993 a 2004, quando foi usado balão e/ou *stent*, a critério do operador.

Resultados: As características clínicas e angiográficas e os resultados imediatos do grupo A e N foram respectivamente: idade 45,8±18,0 e 62,6±17,4 (p=0,0037); sexo feminino 13 (52%) e 9 (42,9%) e masculino 12 (48%) e 12 (52%), (p=0,5363); etiologia aterosclerótica 17 (68%) e 19 (90,5%); displasia fibromuscular 7 (28%) e 2 (9,5%) e arterite de Takayasu 2 (4%) e 0 (0%), (p=0,2928); extensão da doença unilateral 22 (88,8%) e 19 (90,5%) e bilateral 3 (11,2%) e 2 (9,5%), (p=0,5849), localização da doença ostial 3 (12%) e 5 (23,8%) e não-ostial 22 (88%) e 16 (76,2%), (p=0,2536) e sucesso 21 (84%) e 21 (100%) e insucesso 4 (16%) e 0 (%), (p=0,0775). No grupo A, utilizou-se apenas balão nos 25 procedimentos e no grupo N, balão em 8 (38,1%) e *stent* em 13 (61,9%), (p<0,0001). Os níveis de pressão arterial eram semelhantes nos grupos A e N antes da intervenção, havendo queda significativa dos níveis pressóricos em ambos os grupos. Nos subgrupos de etiologia aterosclerótica e de displasia

Abstract

Objective: To evaluate clinical and angiographic characteristics, outcome (success) and in-hospital evolution (post procedure blood pressure levels) in patients submitted to percutaneous renal intervention.

Methods: 46 procedures were performed from 1981 to 2004. They were divided into two groups: Group A, which englobed 25 procedures in 23 patients carried out from 1981 to 1992, in which only balloon was used. Stents were not yet available for percutaneous renal artery intervention then; and Group N, from 1993 to 2004, where balloon and/or stent were used, and stents were implanted when judged necessary by the operator.

Results: Groups A and N clinical and angiographic characteristics and outcome were respectively: age 45.8±18.0 and 62.6±17.4 (p=0.0037), female 13 (52%) and 9 (42.9%) and male 12 (48%) and 12 (52%), (p=0.5363), etiology: atherosclerotic 17 (68%) and 19 (90.5%), fibromuscular displasia 7 (28%) and 2 (9.5%) and Takayasu's arteritis in 2 (4%) and 0 (0%), (p=0.2928), extension of the disease: unilateral 22 (88.8%) and 19 (90.5%) and bilateral 3 (11.2%) and 2 (9.5%), (p=0.5849), location of the disease: ostial 3 (12%) and 5 (23.8%) and non ostial 22 (88%) and 16 (76.2%), (p=0.2536) and success 21 (84%) and 21 (100%) and failure 4 (16%) and 0 (%), (p=0.0775). In Group A, balloon alone was used in the 25 procedures and in Group N, balloon was used in 8 (38.1%) and stent in 13 (61.9%), (p < 0.0001). The blood pressure levels were similar in groups A and N before the procedure and fell significantly post procedure in both groups. The decrease in blood

fibromuscular, a queda da pressão arterial pós-procedimento e da pressão diastólica foi semelhante em ambos.

Conclusão: O grupo A era mais jovem, não houve diferença significativa para sexo, etiologia, extensão da doença e localização da lesão, e houve tendência para maior sucesso no grupo N. Houve significativa queda da pressão arterial sistólica e diastólica pós-procedimento, nos grupos estudados.

Introdução

A hipertensão renovascular, definida pela presença de hipertensão e estenose significativa da artéria renal, é a mais freqüente forma de hipertensão secundária. Sua prevalência é estimada em 2% da população de hipertensos¹. Observa-se, entretanto, uma prevalência diferenciada quando se considera a faixa etária e o perfil clínico dos pacientes: ela é mais baixa em hipertensos leves e não-complicados, e mais elevada em hipertensos graves, refratários ou acelerados, e em pacientes mais idosos.

A angioplastia de artéria renal com balão é a principal indicação no tratamento da estenose de artéria renal causada por displasia fibromuscular²⁻¹². Entretanto, nos pacientes portadores de hipertensão renovascular de origem aterosclerótica, a angioplastia com balão não mostrou resultados tão satisfatórios^{6-10,13-15}. Já os pacientes portadores de arterite de Takayasu apresentaram melhores resultados com tratamento cirúrgico, embora alguns grupos tenham apresentado resposta satisfatória com a angioplastia com implante de *stent*^{16,17}.

Os resultados da angioplastia após o surgimento do *stent* mostraram-se muito superiores aos observados apenas com o uso do balão¹⁸⁻²⁵, sobretudo nas lesões de óstio. Torna-se necessário, porém, um grande estudo randomizado para mostrar o real benefício do uso do *stent* na estenose de artéria renal.

O principal objetivo desse estudo é comparar a angioplastia de artéria renal, quando apenas o balão era disponível, entre os anos de 1981 a 1992^{2,11,12,26}, com a angioplastia de artéria renal, com a possibilidade do implante do *stent*, a critério do operador, realizada pelo mesmo grupo, entre os anos de 1993 a 2004, avaliando a possível melhora no resultado técnico e angiográfico²⁷. Além disso, avaliar se o implante de *stent*, introduzido nos últimos anos, trouxe benefício clínico na evolução intra-hospitalar e, por fim, estudar a possível diferença de evolução intra-hospitalar nos grupos de etiologia aterosclerótica e de displasia fibromuscular.

pressure and diastolic pressure post-procedure was similar in both atherosclerotic and fibromuscular dysplasia subgroups.

Conclusion: Group A was younger; there was no significant difference for sex, etiology, disease extension, and location of the lesions, and Group N tended to be more successful. There was a significant fall in systolic and diastolic blood pressure post procedure in both groups.

Metodologia

Este estudo é uma análise retrospectiva do banco de dados da Cinecor 4º Centenário, que contém os procedimentos realizados pelos seus membros nos hospitais onde trabalharam no período, sobre intervenção percutânea de artéria renal, realizado de forma prospectiva, durante os últimos 23 anos. Estudou-se o resultado imediato e a evolução intra-hospitalar de pacientes submetidos a procedimento de angioplastia de artéria renal com o uso apenas do balão ou uso do balão e/ou *stent*, por um mesmo grupo de intervencionistas.

Foram 46 procedimentos endovasculares em 44 pacientes, realizados entre os anos de 1981 a 2004, subdivididos em dois grupos: Grupo A, com 25 procedimentos realizados em 23 pacientes, entre 1981 e 1992; e Grupo N, com 21 procedimentos em 21 pacientes, de 1993 a 2004. No grupo A, utilizou-se apenas o balão e no grupo N o balão e/ou *stent*. Houve duas reestenoses no grupo A, sendo estes dois pacientes submetidos, cada qual, à nova angioplastia, sendo a aterosclerose a etiologia inicial em um, e a displasia fibromuscular, no outro.

As variáveis estudadas foram variáveis qualitativas ou categóricas: sexo, extensão da doença uni e bilateral, localização ostial e não-ostial, etiologia e uso de balão (Grupo A) ou balão e balão e/ou *stent* (Grupo N) e também variáveis contínuas: idade e pressão arterial sistólica e diastólica, pré-procedimento e pós-procedimento antes da alta hospitalar e a pressão arterial sistólica e diastólica, pré-procedimento e pós-procedimento nos grupos de etiologia aterosclerótica e de displasia fibromuscular.

Quanto à análise estatística, as variáveis qualitativas ou categóricas foram estudadas pelo teste do qui-quadrado, qui-quadrado com correção de Yates para freqüências teóricas entre 5 e 10 ou teste exato de Fisher para freqüências abaixo de 5. Para a comparação das médias das variáveis contínuas utilizou-se o teste t de Student ou, quando a distribuição era assimétrica, o teste de Kruskal-Wallis.

Foi utilizado o programa EPI INFO²⁸ para a análise estatística e como banco de dados.

Resultados

Idade, sexo e características angiográficas do grupo populacional, do grupo A e do grupo N estão na Tabela 1. A etiologia, considerando-se apenas a etiologia original, encontra-se na Tabela 2 e está na Tabela 3 a etiologia dos procedimentos, quando se considera a reestenose como uma etiologia em separado.

No grupo A utilizou-se apenas balão nos 25 procedimentos e no grupo N, balão em 8 (38,1%) e *stent* em 13 (61,9%), ($p < 0,0001$). O sucesso técnico foi de 84% no grupo A e de 100% no grupo N ($p = 0,0775$) (Tabela 4).

Os resultados da pressão arterial, comparando-se os valores de pressão sistólica e diastólica, pré e pós-procedimento, nos grupos A e N, estão na Tabela 5 e na Figura 1 e as variações ocorridas estão na Tabela 6. Finalmente, a comparação das pressões pré e pós-procedimento dos grupos de etiologia aterosclerótica e de displasia fibromuscular está na Tabela 7 e na Figura 2.

Tabela 1

Idade, sexo e características angiográficas nos grupos A e N

Variável	Grupo An=25*	Grupo Nn=21	p	Grupo Total n=46
Idade (anos)	45,8±18,0	62,6±17,4	0,0037	
Sexo feminino (n,%)	13 (52,0)	9 (42,9)	0,5363	22 (47,8)
Sexo masculino (n,%)	12 (48,0)	12 (57,1)	-	24 (52,2)
Unilateral (n,%)	22 (88,8)	19 (90,5)	0,5849	41 (89,1)
Bilateral (n,%)	3 (11,2)	2 (9,5)	-	5 (10,9)
Lesão ostial (n,%)	3 (12,0)	5 (23,8)	0,2536	8 (17,4)
Lesão não-ostial (n,%)	22 (88,8)	6 (76,2)	-	38 (82,6)

* 25 procedimentos em 23 pacientes, tendo sido o 2º procedimento em ambos os pacientes por reestenose.

Grupo A = procedimentos de 1981 a 1992, quando apenas a angioplastia era disponível

Grupo N = procedimentos de 1993 a 2004, quando o implante de *stent* ficou a critério do operador

Tabela 2

Etiologia original das lesões nos pacientes dos grupos A e N

Etiologia	Grupo An = 25*	Grupo Nn = 21	p	Total de pacientes
Aterosclerose	17 (68%)	19 (90,5%)	-	35 (78,3%)
Displasia FM	7 (28%)	2 (9,5%)	0,1679	9 (19,6%)
Arterite	1 (4%)	0 (0,0%)	-	1 (2,2%)
Total	25 (100%)	21 (100%)	-	46 (100%)

* 25 procedimentos em 23 pacientes, tendo sido o 2º procedimento em ambos os pacientes por reestenose.

Grupo A = procedimentos de 1981 a 1992, quando apenas a angioplastia era disponível

Grupo N = procedimentos de 1993 a 2004, quando o implante de *stent* ficou a critério do operador

Tabela 3

Etiologia da lesão nos procedimentos, considerando a reestenose uma etiologia independente nos grupos estudados

Etiologia	Grupo An = 25*	Grupo Nn = 21	p	Total de pacientes
Aterosclerose	16 (64%)	19 (90,5%)	-	34 (76,1%)
Displasia FM	6 (24%)	2 (9,5%)	-	8 (17,4%)
Arterite	1 (4%)	0 (0,0%)	0,1757	1 (2,2%)
Reestenose	2 (8%)	0 (0,0%)	-	2 (4,3%)
Total	25 (100%)	21 (100%)	-	46 (100%)

* 25 procedimentos em 23 pacientes, tendo sido o 2º procedimento em ambos os pacientes por reestenose

Grupo A = procedimentos de 1981 a 1992, quando apenas a angioplastia era disponível

Grupo N = procedimentos de 1993 a 2004, quando o implante de *stent* ficou a critério do operador

Tabela 4

Técnica e resultado dos procedimentos nos grupos A e N

Variável	Grupo An = 25*	Grupo Nn = 21	p	Total de pacientes
Balão isolado (n,%)	25 (100)	8 (38,1)	<0,0001	33
Stent (n,%)	0 (0,0)	13 (61,9)	-	13
Sucesso (%)	21 (84,0)	21 (100,0)	0,0775	42
Insucesso (%)	4 (16,0)	0 (0,0)	-	4
Total	25	21	-	46

* 25 procedimentos em 23 pacientes, tendo sido o 2º procedimento em ambos os pacientes por reestenose.

Grupo A = procedimentos de 1981 a 1992, quando apenas a angioplastia era disponível

Grupo N = procedimentos de 1993 a 2004, quando o implante de *stent* ficou a critério do operador

Tabela 5

Valores de pressão arterial pré e pós-procedimento nos grupos A e N

Variável	Grupo An=25*	Grupo Nn=21	p
PA sistólica pré-IRP (mmHg)	184±33	186±31	0,8460
PA diastólica pré-IRP (mmHg)	111±18	101±17	0,0678
PA sistólica pós-IRP (mmHg)	142±22	154±26	0,1319
PA diastólica pós-IRP (mmHg)	89±13	87±14	0,6970

* 25 procedimentos em 23 pacientes, tendo sido o 2º procedimento em ambos os pacientes por reestenose.

Grupo A = procedimentos de 1981 a 1992, quando apenas a angioplastia era disponível

Grupo N = procedimentos de 1993 a 2004, quando o implante de *stent* ficou a critério do operador

Tabela 6

Comparação da queda da pressão arterial sistólica e diastólica pré-procedimento e intra-hospitalar pós procedimento nos grupos A e N

Variável	Grupo	PA pré-IRP	PA pós-IRP	p
PA sistólica (mmHg)	A	184±33	142±22	<0,0001
PA diastólica (mmHg)	A	111±18	88±13	<0,0001
PA sistólica (mmHg)	N	186±31	154±26	0,0034
PA diastólica (mmHg)	N	101±17	87±14	0,0105

IRP = intervenção percutânea renal, PA = pressão arterial

Tabela 7

Comparação da pressão arterial pré e pós intervenção renal percutânea entre os grupos de etiologia aterosclerótica e de displasia fibromuscular

Variável	Aterosclerose n=34*	Displasia FM n=8*	p
PA sistólica pré-IRP (mmHg)	192±29	159±26	0,0047
PA diastólica pré-IRP (mmHg)	107±20	106±9	0,7694
PA sistólica pós-IRP (mmHg)	152±26	131±15	0,0365
PA diastólica pós-IRP (mmHg)	89±14	84±11	0,3192

* Os 2 pacientes que reestenosaram e fizeram novo procedimento não estão incluídos nessa tabela pois a etiologia foi considerada como reestenose e não como as originais, que eram aterosclerose e displasia fibromuscular, um em cada grupo

FM = fibromuscular, IRP = intervenção percutânea renal, PA = pressão arterial

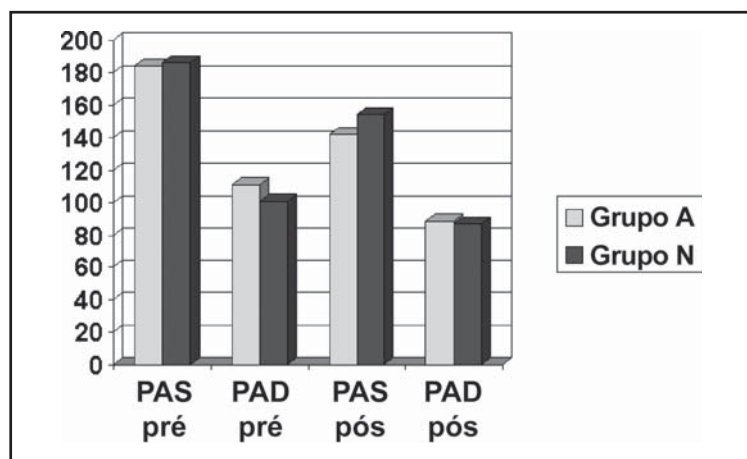


Figura 1
Pressão arterial pré e pós-procedimento nos grupos A e N
PAS pré (p=0,8460) ; PAD (p=0,0678); PAS (p=0,1319);
PAD (p=0,6970)

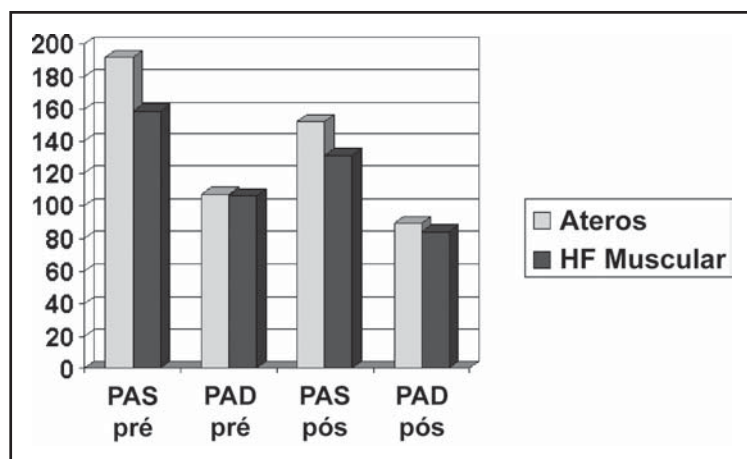


Figura 2
Pressão arterial pré e pós-intervenção renal percutânea entre os grupos de etiologia aterosclerótica e de displasia fibromuscular
Atero = aterosclerose; HF Muscular = hiperplasia fibromuscular; PAS (p=0,0047); PAD (p=0,7694);
PAS (p=0,0365); PAD (p=0,3192)

Discussão

No período de 1981 a 1992^{2,11,12,26}, foi utilizado apenas o balão nos procedimentos de angioplastia de artéria renal. No período de 1993 a 2004, época marcada pelo aperfeiçoamento do material utilizado neste procedimento e com a introdução do *stent* na prática corrente, passou-se a utilizá-lo, quando fosse considerado necessário²⁷. Ao contrário da doença coronariana, a utilização do *stent* na intervenção da artéria renal não é absoluta, sendo preferencial a utilização apenas do balão na hiperplasia fibromuscular. Não está também plenamente estabelecida a utilização do *stent* em todos os casos

de etiologia aterosclerótica, quando é obrigatório o seu implante na lesão de óstio de artéria renal e quando não houver dilatação satisfatória e ainda seria praticamente obrigatório nas lesões por arterite de Takayasu^{16,17}.

Os resultados da angioplastia com balão, nos pacientes portadores de hipertensão renovascular de origem aterosclerótica, não mostraram resultados tão satisfatórios quanto os observados na displasia fibromuscular^{6-10,13-15}.

Os resultados da angioplastia de artéria renal, após o surgimento do *stent*, mostraram-se muito superiores aos observados apenas com o uso do balão¹⁸⁻²⁵, com melhora, sobretudo, das lesões de óstio, que são mais lesões da parede da aorta do que lesões da própria artéria renal, de etiologia aterosclerótica. Entretanto, ainda é necessário um grande estudo randomizado para mostrar o real benefício do uso do *stent* na estenose de artéria renal.

Pacientes portadores de arterite de Takayasu apresentaram melhores resultados com tratamento cirúrgico, embora alguns grupos tenham demonstrado resposta satisfatória com a angioplastia com implante de *stent*^{16,17}.

No grupo A foram realizados 25 procedimentos de angioplastia de artéria renal em 23 pacientes portadores de hipertensão renovascular^{2,11,12,26}. Em 17 pacientes foi feito o diagnóstico de lesão aterosclerótica: 01 paciente apresentou reestenose, sendo submetido a novo procedimento, 7 eram portadores de displasia fibromuscular, sendo que um destes apresentou reestenose, sendo submetido a novo procedimento, e um paciente tinha arterite de Takayasu. Provavelmente deveu-se a menor idade desse grupo o percentual maior de pacientes com displasia fibromuscular (28%) em comparação ao grupo N (9,5%). Todos os pacientes apresentavam hipertensão arterial (pressão arterial diastólica >90mmHg) e estavam em uso de anti-hipertensivos².

Quanto ao sexo, extensão da doença, localização e etiologia da lesão não houve diferença significativa entre os grupos A e N. A idade foi significativamente menor no grupo A em relação ao grupo N, provavelmente em função da clientela diversa dos hospitais públicos do primeiro grupo, em que a maioria era oriunda do Hospital Central da Polícia Militar do Rio de Janeiro. Lá era obrigatória a inspeção de saúde periódica, em comparação à clientela exclusiva de hospitais privados, onde foram realizados os procedimentos do grupo N.

Dos 25 procedimentos do grupo A, em 21 (85%) obteve-se sucesso técnico, sendo que um deles teve sua avaliação clínica prejudicada por troca da medicação imediatamente após a angioplastia². Assim, de 20 procedimentos restantes, que obtiveram sucesso, a cura e a melhora clínica foi atingida em 17 (85%) procedimentos, 7 em displasia fibromuscular e 10 em aterosclerose², o que significou 68% do total dos procedimentos do grupo A, indicando uma melhor resposta nos casos de hiperplasia fibromuscular.

A angioplastia de artéria renal curou clinicamente 4 pacientes com displasia fibromuscular e 1 com aterosclerose. O controle da hipertensão arterial ficou facilitado após o procedimento em 12 pacientes, 3 com etiologia de displasia fibromuscular e 9 com etiologia de aterosclerose². Dois pacientes com lesões críticas ateroscleróticas e com insuficiência renal aguda devido à estenose subtotal bilateral das artérias renais em um, e por isquemia em rim único funcionando em outro, obtiveram normalização dos níveis séricos de creatinina após a angioplastia com retorno imediato da diurese^{2,26}. Assim, a angioplastia de artéria renal apenas com balão permitiu curar a insuficiência renal aguda e controlar mais facilmente a hipertensão arterial, conforme publicado anteriormente^{2,26}.

Entre os anos de 1993 e 2004, os mesmos intervencionistas realizaram 21 procedimentos em 21 pacientes, já com a possibilidade de implante de *stent*, quando necessário, sendo então usado apenas balão em 8 (38,1%) procedimentos e *stent* em 13 (61,9%). Nestes procedimentos, o sucesso técnico conseguido foi de 100% o que ocorrera em apenas 84% dos procedimentos do grupo A, anterior à possibilidade de utilização de *stent* ($p=0,0775$). Sendo assim, pode-se dizer que houve tendência para um melhor resultado técnico após a possibilidade de utilização do *stent*. Além disso, e até por ser mais idoso, o grupo N apresentou um percentual maior de pacientes com etiologia aterosclerótica (90,5%) em relação aos 68% do grupo A, que em geral apresenta pior resultado técnico e clínico¹⁸⁻²⁵ do que os pacientes com displasia fibromuscular²⁻¹², quando é utilizado apenas o balão. É possível que não tenha havido diferença no resultado clínico nesse estudo, avaliado na diminuição dos níveis tensionais em função do implante do *stent* naqueles pacientes com lesão de óstio de artéria renal ou quando se fez necessário otimizar resultados.

Quando se comparou o nível da pressão arterial sistólica e diastólica pré e pós-procedimento entre os grupos A e N, em nenhuma das situações

evidenciou-se diferença estatisticamente significativa. A seguir, estudou-se, dentro de cada grupo, a queda da pressão arterial sistólica e diastólica, evidenciando-se importante queda tanto na pressão sistólica quanto na diastólica, nos dois grupos, após o procedimento.

Finalmente, comparou-se o resultado do procedimento nos dois grupos quanto à etiologia (aterosclerótica e displasia fibromuscular), quanto à resposta do nível de pressão arterial sistólica e diastólica, pré e pós-procedimento. Evidenciou-se que a pressão sistólica tanto pré quanto pós-procedimento foi significativamente maior no grupo de etiologia aterosclerótica do que no grupo de etiologia de displasia fibromuscular. Já as pressões diastólicas, quer pré quanto pós-procedimento, foram semelhantes em ambos os grupos. Notou-se ainda que dentro de cada grupo, tanto a pressão sistólica quanto a diastólica caíram após a intervenção percutânea em artéria renal, em proporção semelhante.

Em conclusão, nos últimos 10 anos, passou-se a utilizar *stent* na maioria dos procedimentos e houve tendência para melhor resultado técnico. O grupo de pacientes submetidos à angioplastia, após a possibilidade de implante de *stent*, era mais velho que o do primeiro período, mas não havia diferença significativa para sexo, etiologia da estenose de artéria renal, localização da estenose e extensão da doença. Os níveis de pressão arterial sistólica e diastólica eram semelhantes, pré e pós-procedimento, nos grupos A e N, ocorrendo importante queda nos valores após o procedimento. Quanto se comparou os dois grupos quanto à etiologia (aterosclerótica e displasia fibromuscular) os níveis de pressão sistólica eram maiores no grupo de etiologia aterosclerótica, entretanto, os níveis de pressão diastólica eram semelhantes entre os dois grupos e, em ambos, houve importante queda da pressão arterial após a intervenção percutânea em artéria renal.

Referências bibliográficas

1. Voiculescu A, Hofer M, Hetzel GR, et al. Noninvasive investigation for renal artery stenosis: contrast-enhanced magnetic resonance angiography and color doppler sonography as compared to digital subtraction angiography. Clin Exper Hypertens. 2001;23:521-31.
2. Tedeschi AL, Peixoto ECS, Rachid MBF, et al. Angioplastia renal transluminal percutânea no tratamento da hipertensão renovascular. Arq Bras Cardiol. 1993;60:327-33.

3. La Batide-Alanore A, Azizi M, Froissart M, et al. Split renal function outcome after renal angioplasty in patients with unilateral renal artery stenosis. *J Am Soc Nephrol.* 2001;12:1235-241.
4. Sos TA, Pickering TG, Sniderman K, et al. Percutaneous transluminal renal angioplasty in renovascular hypertension due to atheroma or fibromuscular dysplasia. *N Engl J Med.* 1983;309:274-79.
5. Foster JH, Dean RH, Pinkaton JA, Rhamy RK. Ten years experience with the surgical management of renovascular hypertension. *Ann Surg.* 1973;177:755-66.
6. Kaplan NM. Renal vascular hypertension In: Kaplan NM (ed). *Clinical Hypertension.* Baltimore: Williams & Wilkins; 1994:303-24.
7. Bernardes Silva H, Frimm CC, Bortolotto LA, et al. 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.
8. Kuhlmann U, Greminger A, Gruntzig A, et al. Long term experience in percutaneous transluminal dilatation of renal artery stenosis. *Am J Med.* 1985;79:692-98.
9. 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.
10. Bonelli FS, McKusick MA, Textor SC, et al. Renal artery angioplasty: technical results and clinical outcomes in 320 patients. *Mayo Clin Proc.* 1995;70:1041-1052.
11. Peixoto ECS, Vieira JM, Baptista EM, et al. Angioplastia de artéria ilíaca, femoral, poplítea e renal. Resultados imediatos e evolução. *Rev SOCERJ.* 1989;2:33-44.
12. Peixoto ECS, Vieira WJM, Villela RA, et al. Angioplastia de aorta distal e artérias ilíaca, femoral, poplítea, renal e subclávia. Resultados imediatos e tardios. *Arq Bras Cardiol.* 1991; 56:131-137.
13. Textor S. Revascularization in atherosclerotic renal artery disease. *Kidney Int.* 1998;53:799-81.
14. Weibull H, Bergqvist D, Bergentz SE, et al. Percutaneous transluminal renal angioplasty versus surgical reconstruction of atherosclerotic renal artery stenosis. *J Vasc Surg.* 1993;18:841-52.
15. Miller GA, Ford KK, Braun SD, et al. Percutaneous angioplasty versus surgery for renovascular hypertension. *Am J Radiol.* 1985;144:447-50.
16. Bernardes Silva H, Bortolotto LA, Angelo LS, et al. Renovascular hypertension due Takayasu's disease after interventionist treatment: a follow-up study. *J Hypertens.* 1994;12(suppl 3):S197.
17. Chugh KS, Vinay S. Takayasu's arteritis as a cause of renovascular hypertension in Asian countries. *Am J Nephrol.* 1992;12:1-8.
18. Praxedes JN. Hipertensão renovascular. *Rev Bras Hipertens.* 2002;9:148-53.
19. Rodriguez-Lopes JA, Werner A, Ray LI, et al. Renal artery stenosis treated with stent deployment: indications, technique and outcome for 108 patients. *J Vasc Surg.* 1999;29:617-24.
20. van de Ven PJ, Kaatee R, Beutler JJ, et al. Arterial stenting and balloon angioplasty in ostial atherosclerotic renovascular disease: a randomized trial. *Lancet.* 1999;353:282-86.
21. Rees CR. Stent for atherosclerotic renovascular disease. *J Vasc Interv Radiol.* 1999;10:689-705.
22. Leertouwer TC, Gussenhoven EJ, Bosch JL, et al. Stent placement for renal artery stenosis: where do we stand? A meta-analysis. *Radiology.* 2000;216:78-85.
23. van de Ven PJ, Beutler JJ, Kaatee R, et al. Transluminal vascular stent for ostial atherosclerotic renal artery stenosis. *Lancet.* 1995;346:672-74.
24. Xue F, Bettman MA, Langdon DR, Wivell WA. Outcome and cost comparison of percutaneous transluminal renal angioplasty, renal arterial stent placement, and renal artery bypass grafting. *Radiology.* 1999;212:378-84.
25. 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;102:1671-677.
26. Gouvêa WL, Costa JLF, Peixoto ECS, Oliveira PS, Fucks J. Insuficiência renal aguda secundária à oclusão da artéria renal em rim único funcionante e seu tratamento com utilização de angioplastia transluminal percutânea. *Rev SOCERJ.* 1990;3:49-53.
27. Peixoto RTS, Peixoto ECS, Peixoto RTS, et al. Intervenção percutânea renal. Comparação dos resultados imediatos na era pré e pós estente. *Rev SOCERJ.* 2004;17 (supl A):27.
28. Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Burton AH, Brendel KA, Smith DC, et al. Epi-Info, version 6: A word processing, database and statistic program for public health on IBM-microcomputers. The Division of Surveillance and Epidemiology. Epidemiology program office. Centers for disease control and prevention. Atlanta (USA) 1995.