

## Resultados e Evolução Intra-Hospitalar da Angioplastia de Artéria Renal na Hipertensão Renovascular

Artigo Original

2

Renal Vascular Hypertension and Renal Artery Angioplasty Outcome and In-Hospital Evolution

Ricardo Trajano Sandoval Peixoto<sup>1,2,3</sup>, Edison Carvalho Sandoval Peixoto<sup>1,2,3</sup>, Angelo Leone Tedeschi<sup>2</sup>, Rodrigo Trajano Sandoval Peixoto<sup>1,2</sup>, Marcello Augustus de Sena<sup>2</sup>, Ronaldo de Amorim Villela<sup>1</sup>, Mario Salles Netto<sup>1</sup>, Paulo Sergio de Oliveira<sup>1</sup>, Pierre Labrunie<sup>1</sup>, Bernardo Kremer Diniz Gonçalves<sup>2,3</sup>

### Resumo

**Fundamentos:** Não está definido: usar stent em todas as etiologias de hipertensão renovascular e variáveis independentes para sucesso técnico e clínico.

**Objetivos:** Avaliar resultados e evolução intra-hospitalar da intervenção percutânea de artéria renal, determinando variáveis independentes para sucesso técnico e resposta favorável da hipertensão arterial.

**Métodos:** Foram analisados 88 procedimentos subdivididos em: Grupo A (n=25) ocorridos entre 1981 e 1992, quando o stent não estava disponível; e Grupo N (n=63) de 1993 a 2006, utilizando-se balão e/ou stent. Os procedimentos também foram agrupados de acordo com as duas principais etiologias: aterosclerose (n=68) e displasia fibromuscular (n=11).

**Resultados:** Foram maiores no grupo N: idade, localização ostial e sucesso técnico 98,4% versus 84,0% (p=0,0216), com evolução hospitalar similar e favorável e pressão arterial sistólica pré e pós-procedimento similares nos dois grupos, sendo a pressão arterial diastólica pré e pós-procedimento menor no Grupo N. No subgrupo de etiologia aterosclerótica mais displasia fibromuscular foram maiores no grupo aterosclerose: idade e localização ostial com sucesso técnico, evolução hospitalar e pressão arterial sistólica e diastólica pré e pós-procedimento similares em ambos os grupos. A pressão arterial sistólica e diastólica diminuiu significativamente do pré-procedimento para a alta hospitalar no grupo total e no subgrupo de etiologia aterosclerótica mais displasia fibromuscular.

**Conclusões:** As intervenções percutâneas de artéria renal tiveram maior sucesso técnico após a introdução do stent. A angioplastia com balão na displasia fibromuscular e

### Abstract

**Background:** Not defined: the use of stents in all renal vascular hypertension etiologies and the independent variables to predict technical and clinical success.

**Objective:** To evaluate percutaneous renal artery intervention outcomes and in-hospital evolution, and the independent variables needed to predict technical and clinical success.

**Methods:** Eighty eight procedures were analyzed, subdivided into: Group A (n=25), between 1981 and 1992, when the stent was not available; and Group N (n=63), between 1993 and 2006, using balloon and/or stent. The procedures were also grouped by the two principal etiologies: atherosclerosis (n=68) and fibromuscular dysplasia (n=11).

**Results:** Higher in Group N: age, ostial lesion and technical success of 98.4% versus 84.0% (p=0.0216), with similar and favorable in-hospital evolution. Pre- and post-procedure systolic arterial pressures were similar in both groups with diastolic arterial pressure lower in group N. In the atherosclerotic plus fibromuscular dysplasia subgroup the following were higher in atherosclerotic group: age and ostial lesion with similar technical success, in-hospital evolution and pre and post-procedure systolic and diastolic arterial pressure in both groups, as well as systolic and diastolic arterial pressure. The systolic and diastolic pressures dropped significantly from pre-procedure to hospital discharge in the entire group and in the atherosclerotic plus fibromuscular dysplasia etiology subgroup.

**Conclusions:** Technical success was higher in percutaneous renal artery interventions after the introduction of stents. Balloon angioplasty for

<sup>1</sup> Cinecor 4º Centenário-Evangélico – Rio de Janeiro (RJ), Brasil

<sup>2</sup> Hospital Procordis - Niterói (RJ), Brasil

<sup>3</sup> Universidade Federal Fluminense (UFF) – Niterói (RJ), Brasil

com possibilidade do implante de stent na etiologia aterosclerótica é um tratamento eficaz na hipertensão renovascular.

**Palavras-chave:** Hipertensão renovascular, Angioplastia de artéria renal, Fatores de risco

## Introdução

A hipertensão renovascular é a mais freqüente forma de hipertensão secundária. Sua prevalência é estimada em 2% da população de hipertensos, mais baixa em hipertensos leves, não complicados, e mais elevada em hipertensos graves, refratários ou acelerados, e em pacientes mais idosos<sup>1</sup>. A estenose de artéria renal é também responsável por casos de insuficiência renal, principalmente em idosos<sup>2</sup>. As duas principais etiologias da estenose de artéria renal são aterosclerose e displasia fibromuscular<sup>2</sup>.

O objetivo deste estudo foi comparar a experiência deste grupo com a angioplastia de artéria renal, quando se tinha apenas o balão disponível, no período de 1981 a 1992<sup>3-5</sup>, com a angioplastia de artéria renal com possibilidade de implante de stent, a critério do operador, no período de 1993 a 2006, que tem sido estudada<sup>6</sup>, avaliando: a possível melhora no resultado técnico; se o implante de stent trouxe benefício clínico na evolução intra-hospitalar; a possível diferença de evolução intra-hospitalar nos grupos de etiologia aterosclerótica e de displasia fibromuscular e ainda identificando possíveis fatores de risco que pudessem interferir nos resultados técnicos e na evolução intra-hospitalar.

## Métodos

Análise retrospectiva dos procedimentos de intervenção percutânea de artéria renal introduzidos de forma prospectiva, durante os últimos 25 anos, nos bancos de dados pertencentes à Cinecor 4º Centenário-Evangélico e ao Hospital Procordis.

Foram realizados 88 procedimentos em 80 pacientes, no período de 1981 a 2006, subdivididos em dois grupos: Grupo antigo (Grupo A), com 25 procedimentos em 23 pacientes, no período de 1981 a 1992, utilizando-se apenas balão; e grupo novo (Grupo N), com 63 procedimentos em 57 pacientes, no período de 1993 a 2006, utilizando-se balão e/ou stent, a critério do operador. As indicações do procedimento visaram ao controle da hipertensão arterial e/ou preservação/restauração da função renal.

Foram estudadas variáveis categóricas: sexo, via de acesso, extensão da doença, angioplastia prévia,

fibromuscular dysplasia, and the the possibility of implanting a stent for atherosclerotic etiology, constitute efficient renal vascular hypertension treatment.

**Keywords:** Renal vascular hypertension, Renal artery angioplasty, Risk factors

angioplastia uni e bilateral, localização da lesão, etiologia, presença de hipertensão arterial, uso de balão (no Grupo A) e uso de balão e/ou stent (no Grupo N), sucesso técnico do procedimento, óbito, evolução hospitalar e resposta da hipertensão pós-procedimento; e variáveis contínuas: idade, grau das lesões, diâmetro dos dispositivos e pressão arterial sistólica e diastólica, pré-procedimento e pós-procedimento na alta hospitalar.

A extensão de doença foi considerada unilateral quando apenas uma artéria renal tinha lesão  $\geq 50\%$ , e bilateral quando as duas artérias renais tinham lesões  $\geq 50\%$ .

Sucesso técnico do procedimento foi considerado ausência de lesão residual  $>30\%$ . Óbito no procedimento foi definido como aquele óbito ocorrido durante a angioplastia da artéria renal.

A resposta da hipertensão arterial foi considerada boa quando havia queda  $\geq 20\text{mmHg}$  na pressão arterial sistólica e/ou diastólica pós-procedimento com sucesso técnico.

A evolução hospitalar foi considerada boa quando a resposta da hipertensão arterial foi boa, na ausência de complicações per-procedimento; e inalterada, quando não houve resposta boa da hipertensão arterial pós-procedimento e óbito.

As variáveis categóricas foram estudadas pelo teste do qui-quadrado ou exato de Fisher. Para a comparação das médias das variáveis contínuas utilizou-se o teste t de Student ou o teste de Kruskal-Wallis.

Foram realizadas análise univariada e regressão logística múltipla para sucesso técnico e resposta intra-hospitalar da pressão arterial, usando as variáveis categóricas: etiologia (aterosclerose, displasia fibromuscular, arterite e reestenose), Grupo (A e N), localização da lesão (ostial e não-ostial), intervenção renal percutânea (uni e bilateral) e dispositivos (balão e stent), e a variável contínua idade, categorizada como até 49 anos e 50 anos ou acima.

Foram utilizados os programas EPI INFO (*version 6, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, 1995*) e SPSS for Windows (*versão 10,0, SPSS Inc. Chicago, Illinois*) para análise estatística e banco de dados.

## Resultados

As características clínicas, de procedimento, da pressão arterial pré e pós-procedimento, a resposta da hipertensão arterial pós-procedimento e a evolução intra-hospitalar do Grupo A, do Grupo N e do grupo total estão nas Tabelas 1 e 2.

Foram realizadas, no total, oito angioplastias prévias em seis pacientes: duas (8,0%) angioplastias prévias

no Grupo A com reestenose e seis angioplastias prévias (9,5%) no Grupo N em quatro pacientes, pois em dois deles foram realizadas três angioplastias (a segunda e a terceira por reestenose) e em dois pacientes foi realizada uma angioplastia prévia com reestenose e uma angioplastia em dois tempos. A aterosclerose foi a etiologia original em todos eles.

O óbito ocorrido na evolução foi secundário à doença coronariana.

**Tabela 1**  
**Características clínicas e de procedimento dos Grupos A e N e do grupo total**

Variáveis		Grupo A (n=25)	Grupo N (n=63)	p	Grupo Total (n=88)
Sexo	Masculino (n, %)	12 (48,0)	32 (50,8)	0,8131	44 (50,0)
	Feminino (n, %)	13 (52,0)	31 (49,2)		44 (50,0)
Idade (anos, faixa etária)		45,8±17,4 (19-78)	65,7±14,9 (22-92)	<0,0001	60,0±17,9 (19-92)
Hipertensão arterial (n, %)		25 (100,0)	61 (96,8)	1,0000	86 (97,7)
Via	Axilar (n, %)	2 (8,0)	–	0,0428	2 (2,3)
	Braquial (n, %)	–	1 (1,6)		1 (1,1)
	Femoral (n, %)	22 (88,0)	62 (98,4)		84 (98,9)
	Subclávia (n, %)	1 (4,0)	–		1 (1,1)
Extensão da doença	Unilateral (n, %)	20 (80,0)	43 (68,3)	0,4010	63 (71,6)
	Bilateral (n, %)	5 (20,0)	20 (31,7)		25 (28,4)
Angioplastia prévia (n, %)*		2 (8,0)	6 (9,5)		8 (9,1)
Angioplastia	Unilateral (n, %)	22 (88,0)	52 (82,5)	0,7486	74 (84,1)
	Bilateral (n, %)	3 (12,0)	11 (17,5)		14 (15,9)
Etiologia	Arterite (n, %)	1 (4,0)	1 (1,6)	0,1755	2 (2,3)
	Aterosclerose (n, %)	16 (64,0)	52 (82,5)		68 (79,5)
	DFM (n, %)	6 (24,0)	5 (7,9)		11 (12,5)
	Reestenose (n, %)	2 (8,0)	5 (7,9)		7 (8,0)
Localização da lesão **	Ostial (n, %)	4 (16,0)	35 (55,6)	0,0003	39 (44,3)
	Proximal (n, %)	12 (48,0)	23 (36,5)		35 (39,8)
	Medial (n, %)	9 (36,0)	5 (7,9)		14 (15,9)
Extensão da doença	Localizada (n, %)	24 (96,0)	62 (98,4)	0,4898	86 (97,7)
	Difusa/localizada (n, %)	1 (4,0)	1 (1,6)		2 (2,3)
Dispositivo utilizado	Nenhum (n,%)***	1 (4,0)	1 (1,6)	<0,0001	2 (2,3)
	Um balão (n, %)	21 (84,0)	10 (15,9)		31 (35,2)
	Dois balões (n, %)	3 (12,0)	2 (3,2)		5 (5,7)
	Um stent (n, %)	0 (0,0)	40 (60,5)		40 (45,5)
	Dois stents (n, %)	0 (0,0)	8 (12,7)		8 (9,1)
	Balão e stent (n, %)	0 (0,0)	2 (3,2)		2 (2,3)
Número de stents	Nenhum (n, %)	25 (100,0)	13 (20,6)	<0,0001	38 (43,2)
	Um stent (n, %)	0 (0,0)	42 (66,7)		42 (47,7)
	Dois stents (n, %)	0 (0,0)	8 (12,7)		8 (9,1)

\* 8 angioplastias prévias em 6 pacientes (em dois pacientes foram realizadas um total de três angioplastias);

\*\* 3 tinham também lesão distal, que foi abordada em 2 pacientes;

\*\*\* a obstrução não foi ultrapassada.

DFM=displasia fibromuscular

**Tabela 2**  
**Resultados clínicos, angiográficos e evolução dos Grupos A e N e do grupo total**

Variáveis	Grupo A (n=25)	Grupo N (n=63)	p	Grupo total (n=88)
Grau da 1ª lesão (% , faixa)	87± 8 (80-99)	81±13 (50-100)	0,1506	82±12 (50-100)
Grau da 2ª lesão (% , faixa)*	84±25 (40-100)	72±20 (40-99)	0,1514	76±5 (40-100)
Diâmetro do dispositivo 1 (mm)	6,4±0,5 (6,0-7,0)	5,6±0,9 (3,5-8,0)	0,0293	5,7±0,9 (3,5-8,0)
Diâmetro do dispositivo 2 (mm)	6,5±0,7 (6,0-7,0)	5,7±1,0 (3,0-7,0)	0,3351	5,8±1,0 (3,0-7,0)
Sucesso técnico completo (n, %)	21 (84,0)	62 (98,4)	0,0216	83 (94,3)
Insucesso (n, %)	4 (16,0)	1 (1,6)		5 (5,7)
PAS pré-IPTR (mmHg, faixa)	184±33 (120-260)	169±38 (100-250)	0,1021	173±37 (100-260)
PAD pré-IPTR (mmHg, faixa)	111±18 (80-170)	96±19 (60-160)	0,0010	100±20 (60-170)
PAS IH (mmHg, faixa)	147±28 (110-210)	139±21 (96-200)	0,1257	141±23 (96-210)
PAD IH (mmHg, faixa)	92±16 (70-130)	80±10 (58-110)	0,0003	83±13 (58-130)
Óbito no procedimento (n, %)	0 (0,0)	0 (0,0)	-	0 (0,0)
Evolução hospitalar				
Boa (n, %)	19 (76,0)	51 (81,0)		70 (79,5)
Inalterada (n, %)	6 (24,0)	11 (17,5)	0,6543	17 (19,3)
Óbito (n, %)	0 (0,0)	1 (1,6)		1 (1,1)
Resposta da hipertensão				
Boa (n, %)**	20 (80,0)	52 (82,5)	0,7668	72 (81,8)
Inalterada (n, %)	5 (20,0)	11 (17,5)		16 (18,2)

\*3 lesões abordadas no Grupo A e 13 no Grupo N (total de 16 lesões abordadas);

\*\*o paciente que evoluiu para óbito intra-hospitalar apresentou melhora da hipertensão arterial após o procedimento;

Diâmetro do dispositivo 1=diâmetro do dispositivo (balão ou stent) usado na primeira lesão;

Diâmetro do dispositivo 2=diâmetro do dispositivo (balão ou stent) usado na segunda lesão;

IH=intra-hospitalar; IPTR=intervenção percutânea transluminal renal; PAD=pressão arterial diastólica; PAS=pressão arterial sistólica

A Tabela 3 compara as pressões pré-intervenção e de alta hospitalar, no grupo total e no subgrupo de etiologia aterosclerótica mais displasia fibromuscular.

As Tabelas 4 e 5 mostram as características clínicas, de procedimento, a resposta da hipertensão arterial e a evolução intra-hospitalar do subgrupo de etiologia aterosclerótica mais displasia fibromuscular.

No grupo de etiologia aterosclerótica, um (1,5%) paciente foi submetido à angioplastia prévia, pois uma segunda lesão foi abordada em segundo tempo.

A Tabela 6 mostra a análise univariada e regressão logística múltipla para sucesso técnico e resposta intra-hospitalar da pressão arterial.

Quando as variáveis: idade, etiologia, grupo, localização da lesão, tipo de intervenção renal percutânea, dispositivos e sucesso técnico foram analisadas por regressão logística múltipla, nenhuma delas foi fator independente para sucesso técnico ou boa resposta intra-hospitalar da pressão arterial (Tabela 6).

Cinco pacientes no Grupo A, quatro com displasia fibromuscular e um com aterosclerose, receberam alta hospitalar após intervenção percutânea de artéria renal com normalização da pressão arterial e sem medicação anti-hipertensiva<sup>3</sup>. Dois pacientes do grupo A com insuficiência renal aguda - o primeiro devido a estenose subtotal bilateral das artérias renais e o segundo por estenose subtotal em rim único funcionante - obtiveram normalização dos níveis séricos de creatinina após a angioplastia com retorno imediato da diurese<sup>3,4</sup>.

**Tabela 3**  
**Pressões pré-intervenção percutânea renal e de alta hospitalar, sistólica e diastólica, no grupo total e no subgrupo de etiologia aterosclerótica e de displasia fibromuscular**

	PA pré IPTR (mmHg)	PA alta (mmHg)	p	
Grupo total (n=88)	PA sistólica	173±37	141±23	<0,001
	PA diastólica	100±20	83±13	<0,001
Grupo aterosclerose e DFM (n=79)	PA sistólica	176±37	141±24	<0,001
	PA diastólica	101±20	84±14	<0,001

DFM=displasia fibromuscular; IPTR=intervenção percutânea transluminal renal; PA=pressão arterial

**Tabela 4**  
**Características clínicas e de procedimento dos grupos com etiologia aterosclerótica e com displasia fibromuscular**

Variáveis	Aterosclerose (n=68)	DFM (n=11)	p
Sexo	Masculino (n, %)	36 (52,9)	0,4868
	Feminino (n, %)	32 (47,1)	
Idade (anos, faixa etária)	66,3±12,3 (33-92)	27,7±9,0 (19-47)	<0,0001
Hipertensão arterial (n, %)	67 (98,5)	10 (90,9)	0,2606
Extensão da doença	Unilateral (n, %)	45 (66,2)	0,1581
	Bilateral (n, %)	23 (33,8)	
Angioplastia prévia (n, %) *	1 (1,5)	0 (0,0)	
Angioplastia	Unilateral (n, %)	56 (82,3)	0,6805
	Bilateral (n, %)	12 (17,7)	
Localização da lesão **	Ostial (n, %)	33 (48,5)	<0,0001
	Proximal (n, %)	31 (45,6)	
	Medial (n, %)	4 (5,9)	
Extensão da doença	Localizada (n, %)	66 (97,1)	1,000
	Difusa/localizada (n,%)	2 (2,9)	
Dispositivo utilizado	Nenhum (n, %)***	2 (2,9)	0,0003
	Um balão (n, %)	15 (22,1)	
	Dois balões (n, %)	3 (4,4)	
	Um stent (n, %)	38 (55,9)	
	Dois stents (n, %)	8 (11,8)	
	Balão e stent (n, %)	2 (2,9)	
Número de stents	Nenhum (n, %)	20 (29,4)	<0,0001
	Um stent (n, %)	40 (58,8)	
	Dois stents (n, %)	8 (11,8)	

\*Uma angioplastia prévia em 1 paciente do grupo de etiologia aterosclerótica (2º tempo); \*\* 1 paciente com displasia fibromuscular apresentava uma obstrução medial e uma obstrução distal e 1 paciente do grupo com aterosclerose com lesão nos dois óstios e uma lesão distal; \*\*\* a obstrução não foi ultrapassada. DFM=displasia fibromuscular

**Tabela 5**  
**Resultados clínicos, angiográficos e evolução do grupo com etiologia aterosclerótica e com displasia fibromuscular**

Variáveis	Aterosclerose (n=68)	DFM (n=11)	p
Grau da 1ª lesão (% , faixa)	83±12 (50-100)	83±19 (60-99)	0,9247
Grau da 2ª lesão (% , faixa) *	76±23(40-100)	75 (75)	0,7294
Diâmetro do dispositivo 1 (mm)	5,7±1,0(3,5-8,0)	4,9±0,4 (4,5-5,5)	0,0573
Diâmetro do dispositivo 2 (mm)	6,1±0,6(4,5-7,0)	4,0±1,4 (3,0-5,0)	0,0027
Sucesso técnico completo (n, %)	64 (94,1)	11(100,0)	1,0000
Insucesso (n, %)	4 (5,9)	0 (0,0)	
PAS pré-IPTR (mmHg, faixa)	179±38(100-260)	156±25 (120-220)	0,0587
PAD pré-IPTR (mmHg, faixa)	100±21 (60-170)	104±11 (80-120)	0,2922
PAS IH (mmHg, faixa)	143±24 (96-210)	130±14 (115-160)	0,0704
PAD IH (mmHg, faixa)	84±14 (58-130)	84±9 (70-100)	0,9511
Óbito no procedimento (n, %)	0 (0,0)	0 (0,0)	-
Evolução hospitalar	Boa (n, %)	54 (79,4)	0,9171
	Inalterada (n, %)	13 (19,1)	
	Óbito (n, %)	1 (1,5)	
Resposta da hipertensão	Boa (n, %)**	56 (82,4)	1,0000
	Inalterada (n, %)	12 (17,6)	

\*13 segundas lesões abordadas no subgrupo de etiologia aterosclerótica e apenas duas segundas lesões abordadas no subgrupo da displasia fibromuscular (total de 13 lesões abordadas); \*\*o paciente que evoluiu para óbito intra-hospitalar apresentou melhora da hipertensão arterial após o procedimento.

DFM=displasia fibromuscular; Diâmetro do dispositivo 1=diâmetro do dispositivo (balão ou stent) usado na primeira lesão; Diâmetro do dispositivo 2=diâmetro do dispositivo (balão ou stent) usado na segunda lesão; IH=intra-hospitalar; IPTR=intervenção percutânea transluminal coronariana; PAD=pressão arterial diastólica; PAS=pressão arterial sistólica

**Tabela 6**  
**Análise univariada e regressão logística múltipla**

Variável	Sucesso técnico		Resposta IH da PA	
	Uni	RLM	Uni	RLM
Idade (p)	1,000 **	0,974	0,751 **	0,887
Etiologia (p)	0,038 *	0,986	0,695 *	0,878
Grupo (p)	0,022 **	0,974	0,781 *	0,263
Local (p)	1,000 **	0,442	0,613 *	0,743
Tipo de IRP (p)	1,000 **	0,964	0,450 *	0,387
Dispositivos (p)	<0,001 *	0,984	0,008 *	0,627
Sucesso técnico (p)	-	-	<0,001 **	0,877

\*qui-quadrado; \*\*Fisher exact; RLM=regressão logística múltipla; Uni=análise univariada;

Resposta IH da PA=resposta intra-hospitalar da hipertensão arterial

Dispositivos=nenhum, balão ou stent; Etiologia=arterite, aterosclerose, displasia fibromuscular e reestenose;

Grupo=Grupo A=até 1992 e Grupo N a partir de 1993; Idade=grupo até 49 anos e grupo de 50 anos e acima;

Local=ostial e não-ostial; Tipo de intervenção renal percutânea (IRP)=uni ou bilateral.

## Discussão

Os resultados da intervenção na hipertensão renovascular dependem da etiologia da estenose da artéria renal. Na displasia fibromuscular, a angioplastia de artéria renal é a principal forma de tratamento<sup>7-9</sup>, não estando completamente comprovado se a intervenção melhora o controle pressórico e a função renal na hipertensão renovascular de etiologia aterosclerótica<sup>10,11</sup>.

Os resultados da angioplastia de artéria renal com balão, na hipertensão renovascular de origem aterosclerótica, não foram tão satisfatórios quanto os observados na displasia fibromuscular<sup>11-13</sup>, entretanto, a intervenção com o uso do stent mostrou-se muito superior àquela observada apenas com o uso do balão<sup>14-17</sup>. Na arterite de Takayasu há melhores resultados com tratamento cirúrgico, mas o tratamento percutâneo com stent pode ser utilizado satisfatoriamente<sup>18</sup>.

Na displasia fibromuscular, a utilização do stent não tem indicação absoluta, sendo preferencial a utilização apenas do balão<sup>7-9,11,19,20</sup>. Não está estabelecida a utilização do stent em todos os casos de estenose de artéria renal de etiologia aterosclerótica, sendo indicada em lesões de óstio de artéria renal<sup>2,14,21</sup>.

Os procedimentos de intervenção percutânea de artéria renal deste estudo foram realizados no período de 1981 a 1992 (Grupo A)<sup>3-5</sup>, utilizando-se apenas o balão, e no período de 1993 a 2006 (Grupo N), marcado pela disponibilidade do stent.

As angioplastias também foram estratificadas em dois grupos de acordo com a etiologia da doença: aterosclerose e displasia fibromuscular.

Não houve diferença entre os Grupos A e N em relação à variável sexo, e entre os grupos aterosclerose e displasia fibromuscular, discordando da literatura, que indica uma predominância do sexo masculino na etiologia aterosclerótica e do feminino na displasia fibromuscular<sup>2,14</sup>, embora o sexo feminino esteja presente em 47,1% dos procedimentos de etiologia aterosclerótica e em 63,6% de displasia fibromuscular.

O grupo com etiologia aterosclerótica tinha idade mais elevada que o grupo com displasia fibromuscular, como na literatura<sup>14,22-24</sup>; tinha também idade maior que o Grupo A, provavelmente porque este envolvesse percentualmente mais pacientes com displasia fibromuscular.

Dois pacientes no Grupo N (um paciente no grupo aterosclerose e um no grupo displasia fibromuscular), não apresentavam hipertensão arterial, sendo submetidos à intervenção renal percutânea na tentativa de preservação ou recuperação da função renal.

Havia mais lesões de óstio no Grupo N, que apresentava maior percentual de pacientes com etiologia aterosclerótica. No grupo de etiologia aterosclerótica, as lesões eram predominantes em óstio e porção proximal, e no de displasia fibromuscular predominavam lesões mediais, como na literatura<sup>2,14</sup>.

A extensão unilateral da doença predominava nos Grupos A e N e nos grupos aterosclerose e displasia fibromuscular. No grupo aterosclerose houve um maior percentual de pacientes com doença bilateral (33,8%) do que no grupo displasia fibromuscular (9,1%), sem diferença significativa.

Em casos avançados de doença aterosclerótica, a extensão das lesões de artéria renal é habitualmente

difusa<sup>14,22-24</sup>. No grupo aterosclerose ela foi localizada na quase totalidade dos casos (97,1%), talvez pela seleção dos pacientes para a intervenção percutânea. No grupo displasia fibromuscular a lesão era localizada em 100% dos casos. Nos Grupos A e N observou-se importante predomínio de lesão localizada.

No Grupo A houve necessidade de utilizar vias como a axilar e a subclávia, devido ao material então utilizado; entretanto, a principal via para a realização das angioplastias nos grupos aqui estudados foi a femoral como na literatura<sup>3,25,26</sup>.

No Grupo A foi utilizado apenas o balão e no Grupo N havia a possibilidade do uso do stent. No grupo aterosclerose utilizou-se stent na maioria dos procedimentos (70,6%) e no grupo displasia fibromuscular utilizou-se apenas o balão. Em dois pacientes de etiologia aterosclerótica não foi utilizado nenhum dispositivo, pois a lesão não foi ultrapassada, e em um paciente foi utilizado stent em uma lesão e apenas o balão em outra. A maioria dos pacientes do grupo aterosclerose usou stent, pois este dispositivo proporciona um melhor resultado técnico<sup>2,14-16</sup>, e no grupo displasia fibromuscular utilizou-se apenas balão pois essa técnica prevalece em casos de displasia fibromuscular<sup>7-9,19,20</sup>.

Apesar de a gravidade da lesão ter sido semelhante entre os grupos analisados, o diâmetro do dispositivo foi maior no Grupo A e no grupo de displasia fibromuscular, provavelmente porque era necessário usar balões maiores para obter sucesso técnico quando o stent ainda não era disponível ou não foi utilizado.

O Grupo N apresentou maior número de procedimentos com sucesso técnico do que o Grupo A, devido ao implante do stent. A utilização do stent tem melhores resultados em lesões ateroscleróticas de óstio e lesões causadas por displasia fibromuscular com importante componente elástico<sup>27,28</sup>.

Observou-se alta taxa de sucesso nos procedimentos realizados nos grupos aterosclerose e displasia fibromuscular, não havendo diferença significativa entre eles. Alguns autores mostraram altos índices de sucesso técnico em angioplastias com balão em pacientes com displasia fibromuscular<sup>7-9,11</sup> e em angioplastia com stent em pacientes com aterosclerose<sup>15,16</sup>.

Não houve diferença significativa entre os Grupos A e N em relação à pressão arterial sistólica pré-procedimento; entretanto, a pressão arterial diastólica pré-angioplastia foi menor no Grupo N, talvez devido à evolução do controle da hipertensão renovascular com tratamento clínico durante os últimos anos<sup>29</sup>. Entre os grupos

aterosclerose e displasia fibromuscular não houve diferença das pressões arteriais sistólica e diastólica pré-procedimento.

As pressões arteriais sistólica e diastólica após a angioplastia sofreram importante queda nos Grupos A e N, assim como nos grupos aterosclerose e displasia fibromuscular; entretanto, o Grupo N apresentou queda da pressão arterial diastólica pós-procedimento significativamente maior que o Grupo A, provavelmente pelo uso do stent nesse grupo, que melhora os resultados das intervenções percutâneas em pacientes com aterosclerose<sup>14-17,21,27,28,30</sup>.

Observou-se queda significativa das pressões arteriais sistólica e diastólica antes da alta hospitalar, quando comparadas às pressões arteriais sistólica e diastólica pré-procedimento, tanto no grupo total de todas as etiologias, como no subgrupo de etiologia aterosclerótica e de displasia fibromuscular. Este dado reforça a idéia de que a angioplastia de artéria renal é um tratamento eficaz na hipertensão renovascular<sup>7-9,12,15,16,19-21,31,32</sup>.

A resposta da hipertensão arterial foi considerada boa em 80% no Grupo A e em 82,5% no Grupo N, sem diferença entre eles, mostrando que, mesmo sem a possibilidade do implante do stent, o Grupo A apresentou boa resposta da hipertensão intra-hospitalar. Mesmo sem diferença significativa, o maior percentual de pacientes com displasia fibromuscular no Grupo A (24% versus 7,9%) talvez tenha contribuído para esse resultado.

Também foi avaliada como boa, e sem diferença, a resposta da hipertensão nos grupos de etiologia aterosclerótica e displasia fibromuscular na maioria dos pacientes: 82,1% e 81,8% respectivamente. Assim, a angioplastia com balão na displasia fibromuscular e a possibilidade do stent na aterosclerose apresentam bom controle pressórico na evolução intra-hospitalar. A intervenção percutânea é de fato a melhor abordagem na hipertensão renovascular causada por displasia fibromuscular<sup>7,8,11,33</sup> e, nos casos de aterosclerose, o uso do stent melhorou consideravelmente os resultados<sup>2,14-17,30,31,34-36</sup>.

Houve apenas um óbito na evolução intra-hospitalar: na primeira divisão no Grupo N e na segunda divisão no grupo de etiologia aterosclerótica, decorrente de síndrome coronariana aguda, 15 dias após o procedimento, apesar de ter ocorrido queda da pressão arterial pós-angioplastia.

Na análise univariada, apenas o Grupo N, a etiologia de displasia fibromuscular e o uso de stent foram variáveis que predisseram o sucesso técnico, assim

como, o uso do stent e o sucesso técnico, foram variáveis relacionadas com boa resposta da pressão arterial após a intervenção. Na regressão logística múltipla, não houve nenhuma variável independente que predissesse sucesso técnico ou boa resposta da hipertensão arterial.

Em conclusão, nos últimos 13 anos, os procedimentos percutâneos de artéria renal tiveram melhora da taxa de sucesso técnico devido principalmente ao advento do stent.

A angioplastia com uso de balão, na estenose de artéria renal por displasia fibromuscular, mostrou-se um tratamento seguro e eficaz em reduzir a pressão arterial, ocorrendo o mesmo com a angioplastia com a possibilidade do implante de stent, na hipertensão renovascular de etiologia aterosclerótica. Os pacientes submetidos à angioplastia de artéria renal apresentaram boa evolução hospitalar com resposta satisfatória da pressão arterial.

Não houve nenhuma variável independente, entre as estudadas, que predissesse sucesso técnico ou clínico após angioplastia de artéria renal.

## Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

## Referências

- 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.
- Safian RD, Textor SC. Renal artery stenosis. *N Engl J Med*. 2001;344:431-42.
- Tedeschi AL, Peixoto ECS, Rachid MB, et al. Angioplastia renal transluminal percutânea no tratamento da hipertensão renovascular. *Arq Bras Cardiol*. 1993;60:327-33.
- Gouvêa WL, Costa JLE, Peixoto ECS, et al. 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.
- Peixoto ECS, Vieira WJM, Villela RA, et al. Angioplastia de aorta distal e artérias ilíacas, femoral, poplítea, renal e subclávia. Resultados imediatos e tardios. *Arq Bras Cardiol*. 1991;56:131-37.
- Peixoto RTS, Peixoto ECS, Peixoto RTS, et al. Hipertensão arterial renovascular. Resultados imediatos e evolução intra-hospitalar após intervenção percutânea de artéria renal. *Rev SOCERJ*. 2005;18:63-69.
- 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;12:235-241.
- Sos TA, Picckering 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.
- Silva HB, 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.
- Textor SC. Renovascular hypertension. *Epidemiology and clinical presentation*. *Semin Nephrol*. 2000;20:426-31.
- 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.
- Textor S. Revascularization in atherosclerotic renal artery disease. *Kidney Int*. 1998;53:799-811.
- Miller GA, Ford KK, Braun SD, et al. Percutaneous angioplasty versus surgery for renovascular hypertension. *Am J Roentgenol*. 1985;144:447-50.
- Praxedes JN. Hipertensão renovascular: epidemiologia e diagnóstico. *Rev Bras Hipertens*. 2002;9:148-53.
- Rees CR. Stent for atherosclerotic renovascular disease. *J Vasc Interv Radiol*. 1999;10:689-705.
- 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.
- Watson PS, Hadjipetrou P, Cox SV, et al. Effect of renal artery stenting on renal function and size in patients with atherosclerotic renovascular disease. *Circulation*. 2000;102:1671-677.
- Chugh KS, Vinay S. Takayasu's arteritis as a cause of renovascular hypertension in Asian countries. *Am J Nephrol*. 1992;12:1-8.
- 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.
- 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.
- Xue F, Bettman MA, Langdon DR, et al. Outcome and cost comparison of percutaneous transluminal renal angioplasty, renal arterial stent placement, and renal artery bypass grafting. *Radiology*. 1999;212:378-84.
- Dean RH, Kieffer RW, Smith BM, et al. Renovascular hypertension: anatomic and renal function changes during therapy. *Arch Surg*. 1981;116:1408-415.
- Tollefson DF, Ernst CB. Natural history of atherosclerotic renal artery stenosis associated with aortic disease. *J Vasc Surg*. 1991;14:327-31.
- Crowley JJ, Santos RM, Peter RH, et al. Progression of renal artery stenosis in patients undergoing cardiac catheterization. *Am Heart J*. 1998;136:913-18.



25. Zierler RE, Bergelin RO, Isaacson JA, et al. Natural history of atherosclerotic renal artery stenosis: A prospective study with duplex ultrasonography. *J Vasc Surg.* 1994;19:250-57.
26. Zeller T, Rastan A, Rothenpieler U, et al. Restenosis after stenting of atherosclerotic renal artery stenosis: Is there a rationale for the use of drug-eluting stents? *Catheter Cardiovasc Interv.* 2006;68:125-30.
27. Rodrigez-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.
28. 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.
29. Chabova V, Schirger A, Stanson AW, et al. Outcomes of atherosclerotic renal artery stenosis managed without revascularization. *Mayo Clin Proc.* 2000;75:437-44.
30. Zeller T, Frank U, Muller C, et al. Predictors of improved renal function after percutaneous stent-supported angioplasty of severe atherosclerotic ostial renal artery stenosis. *Circulation.* 2003;108:2244-249.
31. Gonçalves JAA, Amorim JE, Soares Neto MMS, et al. Eficácia clínica da revascularização renal percutânea com implante de stent em paciente com doença renovascular aterosclerótica. *Arq Bras Cardiol.* 2007;88:85-90.
32. Paulsen D, Klow NE, Rogstad B, et al. Preservation of renal function by percutaneous transluminal angioplasty in ischemic renal disease. *Nephrol Dial Transplant.* 1999;14:1454-461.
33. 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.
34. van Jaarsveld BC, Krijnen P, Pieterman H, et al. The effect of balloon angioplasty on hypertension in atherosclerotic renal artery stenosis. *N Engl J Med.* 2000;342:1007-1014.
35. Plouin PF, Chatellier G, Darne B, et al. Blood pressure outcomes of angioplasty in atherosclerotic renal artery stenosis: A randomized trial. *Essai Multicentrique Medicaments vs Angioplasty (EMMA) Study Group. Hypertension.* 1998;31:823-29.
36. van de Ven PJ, Beutler JJ, Kaatee R, et al. Transluminal vascular stent for ostial atherosclerotic renal artery stenosis. *Lancet.* 1995;346:672-74.