

## Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial e Pressão Casual em Hiper-Reatores ao Esforço

*Ambulatory Blood Pressure Monitoring and Casual Blood Pressure in Hyper-Reactive Individuals*

*Lucia Brandão de Oliveira, Ademir Batista da Cunha, Wolney de Andrade Martins, Rosiane Fátima Silveira de Abreu, Luciana Silva Nogueira de Barros, Delma Maria Cunha, Antonio Cláudio Lucas da Nóbrega, Luiz Romeu Martins Filho*

*Centro Universitário Serra dos Órgãos - UNIFESO - Faculdade de Medicina de Teresópolis - FMT - Universidade Federal Fluminense - Rio de Janeiro, RJ*

### Resumo

**Fundamento:** O desenvolvimento de hipertensão arterial sustentada é, pelo menos, duas vezes maior em indivíduos hiper-reatores ao esforço. Poucos trabalhos têm avaliado os parâmetros da monitorização ambulatorial da pressão arterial de 24 horas (MAPA) nesses indivíduos.

**Objetivo:** Avaliar a relação da pressão arterial (PA) casual com a resposta hiper-reativa ao esforço (RHR) e comparar os padrões da monitorização ambulatorial de pressão arterial (MAPA) de indivíduos hiper-reatores ao esforço a um grupo controle, visando detectar alterações precoces que permitam uma atuação preventiva com implicação prognóstica.

**Métodos:** A PA casual e os dados da MAPA de 26 indivíduos adultos, com idade média de  $41,50 \pm 11,78$  anos, normotensos em repouso, hiper-reatores ao teste ergométrico (TE), foram comparados aos de 16 adultos, com média de idade de  $41,38 \pm 11,55$  anos, também normotensos em repouso, com resposta normal de PA ao esforço. Como normotensão foram considerados valores de PA  $<140 \times 90$  mmHg. Para o diagnóstico de hiper-reatividade foram aceitos valores de pressão arterial sistólica (PAS)  $>220$  mmHg e/ou incremento  $\geq 15$  mmHg de pressão arterial diastólica (PAD) no TE, partindo-se de níveis de PA normais.

**Resultados:** A PAS ( $p=0,03$ ) e PAD ( $p=0,002$ ) casuais, a média da PAS ( $p=0,050$ ) e as cargas pressóricas sistólicas na vigília ( $p=0,011$ ) e nas 24 horas ( $p=0,017$ ) à MAPA foram significativamente superiores nos hiper-reatores.

**Conclusão:** A PA casual se correlacionou positivamente com a RHR. Os hiper-reatores apresentaram características peculiares na PA casual e MAPA, que, embora dentro da normalidade, se diferenciaram das observadas nos normorreatores.

**Palavras-chave:** Monitorização ambulatorial da pressão arterial, teste de esforço, hipertensão reativa, hipertensão.

### Summary

**Background:** Developing hypertension is likely to be at least two times greater in individual with exaggerated blood pressure response on exercise testing (ET). Few reports have evaluated the parameters of 24-hour Ambulatory Blood Pressure Monitoring (ABPM) in normotensive individuals with exaggerated blood pressure response to exercise.

**Objective:** To evaluate the relationship among the casual blood pressure with hyper-reactive response on ET and to compare Ambulatory Blood Pressure Monitoring (ABPM) data of hyper-reactive individuals with a control group in order to detect early disorders, that allows a preventive action with prognostic implication.

**Methods:** Casual BP measurement and parameters of ABPM of 26 adult individuals, with mean age of  $41.50 \pm 11.78$  years, normotensive at rest and hyper-reactive on ET was compared to those of 16 adult individuals, with mean age of  $41.38 \pm 11.55$  years, normotensive at rest with normal BP response on exercise. The values  $<140 \times 90$  mmHg were considered normal for casual BP. The values  $<220$  mmHg for systolic BP and/or an increase  $\geq 15$  mmHg diastolic BP on ET for hyper-reactive response diagnosis.

**Results:** Hyper-reactive individuals presented the systolic ( $p=0.03$ ) and diastolic ( $p=0.002$ ) casual BP and mean systolic BP ( $p=0.050$ ), systolic pressure load during the day ( $p=0.011$ ), and systolic ( $p=0.017$ ) pressure load higher when compared to the control group.

**Conclusion:** Casual high normal BP had a positive correlation with exaggerated BP response. The hyper-reactive individuals showed particular characteristics in casual BP as well as in ABPM parameters, which, although within the range of reference values, differed from those of individuals with normal response to exercise.

**Key words:** Ambulatory blood pressure monitoring; exercise test; hyper-reactive response, hypertension.

**Correspondência:** Lucia Brandão de Oliveira •

Av. Lucio Meira, 14/204 - Várzea - 25953-000 - Teresópolis, RJ

E-mail: luciabo@cardiol.br

Artigo recebido em 30/05/06; revisado recebido em 08/11/06; aceito em 19/01/07.

## Introdução

Existe uma positiva e contínua correlação da pressão arterial (PA) com o risco cardiovascular e com a mortalidade<sup>1</sup>. A hipertensão arterial sistêmica (HAS), apesar de altamente prevalente, ainda é pouco diagnosticada mesmo em países desenvolvidos.

Na prática clínica, o diagnóstico da HAS é feito por método indireto e com técnica auscultatória. A presença do observador e a técnica utilizada podem influenciar os resultados da aferição<sup>2</sup>. Os valores obtidos em consultório costumam ser superiores aos do ambiente domiciliar e não expressam as oscilações da PA nas 24 horas<sup>3</sup>.

O teste ergométrico (TE) identifica precocemente os indivíduos com resposta exagerada da PA ao esforço. A resposta hiper-reativa (RHR) da PA ao esforço constitui uma elevação exacerbada da PA sistólica e/ou diastólica ao exercício em indivíduos com PA normal ao repouso<sup>3</sup>. Compreende uma característica fisiopatológica do estágio pré-clínico da HAS estabelecida, sendo mais comum em indivíduos com PA normal alta<sup>4</sup>. Relaciona-se com uma chance, pelo menos duas vezes maior, de desenvolvimento de HAS mantida futura, em relação aos normotensos não hiper-reatores ao esforço<sup>3</sup>. A PA ao esforço apresenta correlação com os eventos cardiovasculares e a mortalidade<sup>5</sup>. A RHR tem sido correlacionada com lesão de órgãos-alvo<sup>6</sup>. O condicionamento físico e o controle dos fatores de risco modificáveis para a doença cardiovascular podem influenciar o desenvolvimento de HAS sustentada e dessas complicações nesses indivíduos.

A monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) exclui a influência do observador e avalia o comportamento da PA durante o sono e nos períodos de estresse tanto físico como mental, quando esses indivíduos elevam exageradamente a PA. Essas peculiaridades conferem à MAPA uma relação mais próxima com as lesões em órgãos-alvo que as medidas casuais<sup>6</sup>.

Este foi um estudo prospectivo, que teve por objetivo avaliar a relação da PA casual com a RHR ao esforço e comparar os padrões da MAPA de indivíduos normotensos em repouso, com e sem RHR ao esforço, na tentativa de detectar alterações

precoces em possíveis hipertensos futuros que permitam atuação preventiva com implicação prognóstica.

## Métodos

O estudo foi realizado em serviços particulares da cidade de Teresópolis, no Estado do Rio de Janeiro. Os voluntários incluídos no estudo foram atendidos nesses serviços ou encaminhados por médicos colaboradores do Sistema Único de Saúde. Todos os voluntários do estudo assinaram Termo de Consentimento Pós-Informação aprovado em 21 de novembro de 2001 pela Comissão de Ética em Pesquisa do Curso de Pós-Graduação em Cardiologia da Universidade Federal Fluminense e pela Comissão de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal Fluminense/Hospital Universitário Antonio Pedro sob o nº 87/01.

Dos 44 indivíduos encaminhados para o estudo foram selecionados 42, de acordo com critérios de inclusão e exclusão descritos a seguir:

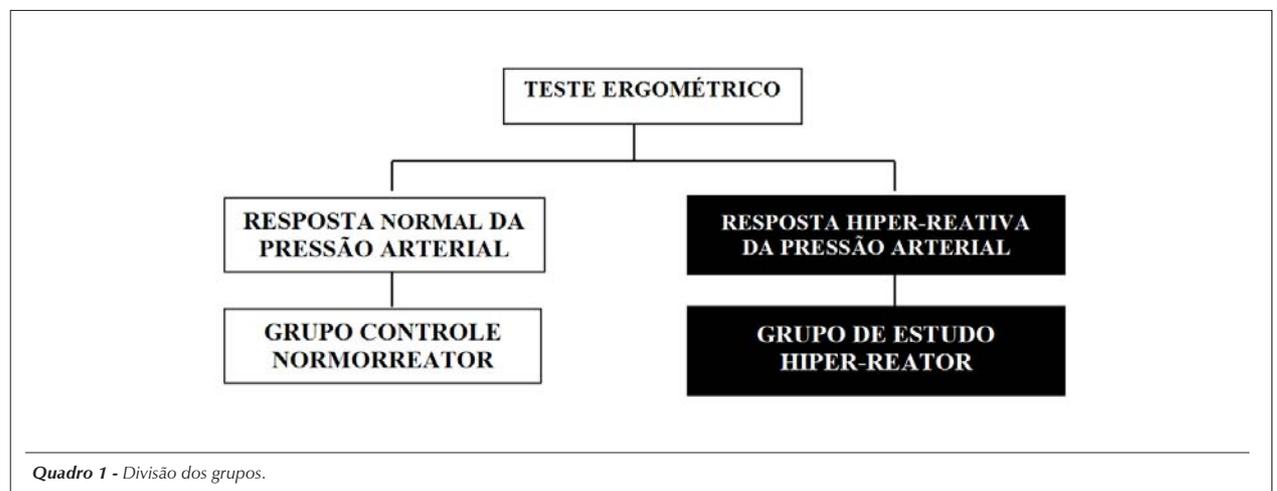
– Critérios de inclusão: idade entre 18 e 65 anos, diagnóstico clínico de “normotensão” em repouso, diagnóstico de hipertensão arterial reativa ao TE para o grupo de estudo e ausência de hipertensão arterial reativa ao TE para o grupo controle.

– Critérios de exclusão: doenças cardiovasculares ou sistêmicas, uso de medicamentos com ação cardiovascular ou neurológica, diabetes melito, gestação, tabagismo, etilismo e cardiopatia estrutural identificada à ecocardiografia, exceto a hipertensiva.

Os 42 indivíduos selecionados para o estudo eram brancos, com idade entre 18 e 63 anos, e foram divididos em dois grupos, com base na aferição casual da PA e da resposta da PA ao TE (quadro 1).

Para constituir o grupo de estudo, denominado hiper-reator (HR), foram selecionados 26 indivíduos normotensos em repouso, com hiper-reatividade sistólica e/ou diastólica ao TE. O grupo controle, denominado normorreator (NR), foi formado por 16 indivíduos normotensos em repouso, com resposta normal da PA ao esforço.

A aferição da PA no consultório foi realizada com o



indivíduo sentado, utilizando-se esfigmomanômetro de coluna de mercúrio devidamente calibrado e manguito adequado. A PA foi aferida nos dois membros superiores, considerando-se o maior valor obtido. Foram obtidas três ou mais medidas em pelo menos duas visitas distintas ao consultório, respeitando-se as recomendações consensuais. As médias obtidas nas duas ou mais ocasiões constituíram a PA sistólica e a PA diastólica de consultório. Como normotensão foram aceitos valores de PA inferiores a 140 x 90 mmHg, respeitando os critérios do III Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial<sup>4</sup>.

O diagnóstico de hiper-reatividade ao esforço foi firmado por meio do TE realizado em esteira de acordo com as II Diretrizes sobre Teste Ergométrico<sup>1</sup>. Os critérios utilizados foram pressão arterial sistólica (PAS) maior que 220 mmHg e/ou incremento igual ou maior a 15 mmHg de pressão arterial diastólica (PAD), partindo-se de níveis de PA basais normais. Foram considerados normorretores (NRs) os indivíduos que atingiram PAS e PAD inferiores a esses valores durante o TE, também partindo de valores de PA basais normais.

O estudo teve início em fevereiro de 2002 e foi concluído em novembro de 2003. Todos os voluntários foram submetidos a anamnese e exame físico minucioso e realizaram eletrocardiografia de repouso de 12 derivações, ecocardiografia, TE e MAPA. Os dados obtidos foram anotados na ficha de coleta de dados e armazenados em planilhas Excel Microsoft<sup>®</sup> para avaliação posterior.

Após o cumprimento do protocolo por todos os voluntários, os grupos foram comparados estatisticamente quanto aos dados antropométricos, aos antecedentes familiares de hipertensão arterial e aos parâmetros da ecocardiografia, do TE e da MAPA.

A anamnese foi direcionada de modo a identificar fatores de risco cardiovascular, lesões em órgãos-alvo, possíveis doenças coexistentes, antecedentes familiares de primeiro grau com hipertensão arterial e uso de fármacos.

Os exames ecocardiográficos foram realizados em aparelho LOGIC 500 GE ou ESAOTE AU3. Foram medidos os diâmetros do ventrículo esquerdo (VE), o tamanho do átrio esquerdo (AE) e da aorta (AO), além das espessuras do septo interventricular (SIVD) e da parede posterior do ventrículo esquerdo em diástole (PPVED). Os cálculos das medidas do VE foram baseados na fórmula de Teichholz. A massa ventricular foi calculada pela fórmula modificada da Sociedade Americana de Ecocardiografia e o índice de massa ventricular esquerda (IMVE) teve como valor de corte 125 g/m<sup>2</sup>.

O TE foi realizado em esteira ECAFIX-EG 700 em 37 indivíduos, enquanto quatro realizaram o teste em esteira INBRAMED modelo KT 2000 e um em esteira APEX 200. Todos os voluntários foram submetidos ao protocolo de Bruce, com exceção de um participante que cumpriu o protocolo de Ellestad. Os parâmetros avaliados no período imediatamente anterior ao TE, durante o esforço e aos dois, quatro e seis minutos da recuperação foram a frequência cardíaca (FC), a PAS, a PAD, a pressão de pulso (PP) e o duplo produto (DUP).

A MAPA, realizada em equipamento da Cardio Systems, programa DYNAMAPA, com manguito adequado ao braço do indivíduo, seguiu as recomendações consensuais<sup>7</sup>. O

intervalo médio entre a realização do TE e a MAPA foi de 67 dias. Todos os indivíduos realizaram a MAPA em dia habitual de atividades. O protocolo utilizado foi o mesmo para todos os participantes e incluiu aferições a cada 15 minutos no período de vigília e a cada 20 minutos no período de sono. Foram analisadas as cargas pressóricas e as médias da PA e dos descensos sistólico e diastólico durante o sono. Os valores considerados normais para a MAPA foram os seguintes:

- PA na vigília inferior a 135 x 85 mmHg;
- PA no sono inferior a 120 x 75 mmHg;
- cargas pressóricas inferiores a 30%;
- média da PAS nas 24 horas inferior a 130 mmHg;
- média da PAD nas 24 horas inferior a 80 mmHg;
- descensos sistólico e diastólico durante o sono entre 10% e 20%.

Todas as MAPAs foram submetidas à avaliação de dois observadores distintos.

A análise estatística foi realizada pelo teste paramétrico *t* de Student para amostras independentes, na comparação de dados quantitativos entre os grupos HR e NR, ou pelo teste não-paramétrico de Mann-Whitney, quando a variável não apresentava distribuição gaussiana. Quando as variâncias entre os dois grupos, avaliadas pelo teste de Bartlett, não eram semelhantes, foi utilizado o teste *t* de Student para amostras não-homogêneas. Para comparar proporções de dados qualitativos, foi utilizado o teste do qui quadrado ( $\chi^2$ ) ou o teste exato de Fischer, na impossibilidade da utilização daquele.

O critério de determinação de significância estatística adotado foi o nível de 5%. A análise estatística foi processada pelo software estatístico SAS<sup>®</sup> System.

## Resultados

**Variáveis antropométricas** - Os grupos HR e NR foram comparáveis em relação às variáveis antropométricas com médias respectivas de idade de 41,50 ± 11,78 anos e 41,38 ± 11,55 anos ( $p = 0,97$ ), peso de 76,16 ± 15,55 kg e 68,69 ± 12,49 kg ( $p = 0,11$ ), altura de 1,68 ± 0,10 m e 1,66 ± 0,11 m ( $p = 0,54$ ), e índice de massa corporal (IMC) de 26,80 ± 3,81 kg/m<sup>2</sup> e 24,94 ± 4,05 kg/m<sup>2</sup> ( $p = 0,14$ ) (tab. 1).

Tabela 1 - Características antropométricas

Variável	Grupo	Média ± DP	Valor (p)
Idade (anos)	HR	41,50 ± 11,78	0,97
	NR	41,38 ± 11,55	
Peso (kg)	HR	76,16 ± 15,55	0,11
	NR	68,69 ± 12,49	
Altura (m)	HR	1,68 ± 0,10	0,54
	NR	1,66 ± 0,11	
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	HR	26,80 ± 3,81	0,14
	NR	24,94 ± 4,05	

DP - desvio padrão; HR - hiper-reator; NR - normoreator; IMC - índice de massa corporal.

**Antecedentes familiares de hipertensão arterial** - Os grupos não diferiram significativamente quanto à presença de antecedentes familiares de hipertensão arterial (HR = 73,08% e NR = 53,33%;  $p = 0,19$ ).

**Variáveis clínicas de consultório** - Quanto às variáveis clínicas basais, as médias da PAS ( $120,68 \pm 10,70$  mmHg) e da PAD ( $80,44 \pm 5,58$  mmHg) no consultório foram significativamente mais elevadas no grupo HR comparativamente ao grupo NR, que apresentou médias de PAS de  $113,52 \pm 9,54$  mmHg e de PAD de  $74,63 \pm 6,06$  mmHg ( $p = 0,03$  e  $0,002$ , respectivamente). A PP (HR =  $40,24 \pm 7,80$  mmHg e NR =  $38,90 \pm 6,99$  mmHg) e a FC (HR =  $77,27 \pm 11,00$  mmHg e NR =  $74,75 \pm 9,77$  mmHg) foram semelhantes entre os grupos ( $p = 0,57$  e  $0,45$ , respectivamente) (tab. 2).

**Variáveis da ecocardiografia** - Em relação às variáveis da ecocardiografia transtorácica, os grupos HR e NR foram comparáveis, com exceção do valor absoluto do diâmetro da AO ( $3,12 \pm 0,34$  cm e  $2,92 \pm 0,24$  cm, respectivamente), que, apesar de dentro dos parâmetros da normalidade, se mostrou significativamente superior

no grupo HR ( $p = 0,044$ ), e do tamanho do AE ( $3,38 \pm 0,30$  cm e  $3,19 \pm 0,42$  cm, respectivamente), que também foi maior nesse grupo, embora sem obter significância estatística ( $p = 0,08$ ). Quando corrigidos para a área de superfície corporal, os valores da AO (HR =  $1,69 \pm 0,16$  cm/m<sup>2</sup> e NR =  $1,67 \pm 0,17$  cm/m<sup>2</sup>) e do AE (HR =  $1,84 \pm 0,19$  cm/m<sup>2</sup> e NR =  $1,82 \pm 0,22$  cm/m<sup>2</sup>) não diferiram entre os grupos ( $p = 0,73$  e  $0,79$ , respectivamente). Os grupos tinham massa (HR =  $134,39 \pm 37,42$  g e NR =  $128,56 \pm 30,71$  g) e IMVE (HR =  $71,78 \pm 14,88$  g/m<sup>2</sup> e NR =  $73,02 \pm 16,10$  g/m<sup>2</sup>) semelhantes e não houve sinais de remodelamento ou hipertrofia ventricular em nenhum participante deste estudo.

**Variáveis do teste ergométrico** - Quanto às variáveis pré-TE nos grupos HR e NR, a PAS ( $122,92 \pm 11,79$  mmHg e  $119,13 \pm 8,58$  mmHg), a PAD ( $76,69 \pm 6,79$  mmHg e  $77,38 \pm 6,80$  mmHg), a FC ( $83,19 \pm 13,96$  bpm e  $79,19 \pm 8,46$  bpm) e o DUP (duplo produto) ( $10.172 \pm 1.663$  e  $9.422 \pm 1.121$  mmHg.bpm) foram comparáveis ( $p = 0,27$ ,  $p = 0,75$ ,  $p = 0,25$  e  $p = 0,11$ , respectivamente), enquanto a PP foi significativamente superior no grupo HR ( $46,23 \pm 7,88$  mmHg e  $41,75 \pm 4,12$  mmHg;  $p = 0,02$ ).

No período intra-esforço, a quantidade de METS (HR =  $11,06 \pm 3,28$  e NR =  $11,01 \pm 2,35$ ) alcançada foi semelhante ( $p = 0,95$ ), indicando que ambos os grupos foram submetidos ao mesmo nível de esforço. O DUP (HR =  $32.431 \pm 5.208$  mmHg.bpm e NR =  $25.999 \pm 4.427$  mmHg.bpm;  $p = 0,0002$ ), a PAS (HR =  $193,08 \pm 27,68$  mmHg e NR =  $153,00 \pm 18,33$  mmHg;  $p < 0,0001$ ), a PAD (HR =  $103,77 \pm 11,92$  mmHg e NR =  $85,75 \pm 7,00$  mmHg;  $p = 0,0001$ ) e a PP (HR =  $90,08 \pm 20,12$  mmHg e NR =  $67,25 \pm 17,07$  mmHg;  $p = 0,0005$ ) obtidos no pico do esforço foram significativamente superiores no grupo HR, assim como em todo o período da recuperação (maior  $p = 0,002$ ). A FC (HR =  $113,74 \pm 12,10$  bpm e NR =  $109,80 \pm 9,56$  bpm) não diferiu entre os grupos ( $p = 0,29$ ) (figs. 1 e 2)

Tabela 2 - Variáveis de consultório

Variável	Grupo	Média ± DP	Valor (p)
PA sistólica casual (mmHg)	HR	120,68 ± 10,70	0,03
	NR	113,52 ± 9,54	
PA diastólica casual (mmHg)	HR	80,44 ± 5,58	0,002
	NR	74,63 ± 6,06	
Pressão de pulso (mmHg)	HR	40,24 ± 7,80	0,57
	NR	38,90 ± 6,99	
Frequência cardíaca (bpm)	HR	77,27 ± 11,00	0,45
	NR	74,75 ± 9,77	

DP - desvio padrão; HR - hiper-reator; NR - normorreator; PA - pressão arterial.

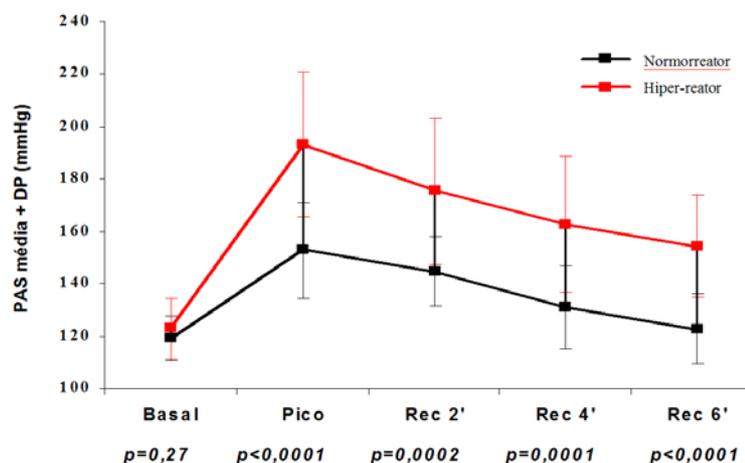


Fig. 1 - Pressão arterial sistólica no teste ergométrico. PAS - pressão arterial sistólica; DP - desvio padrão; Rec 2' - dois minutos da recuperação; Rec 4 - quatro minutos da recuperação; Rec 6' - seis minutos da recuperação.

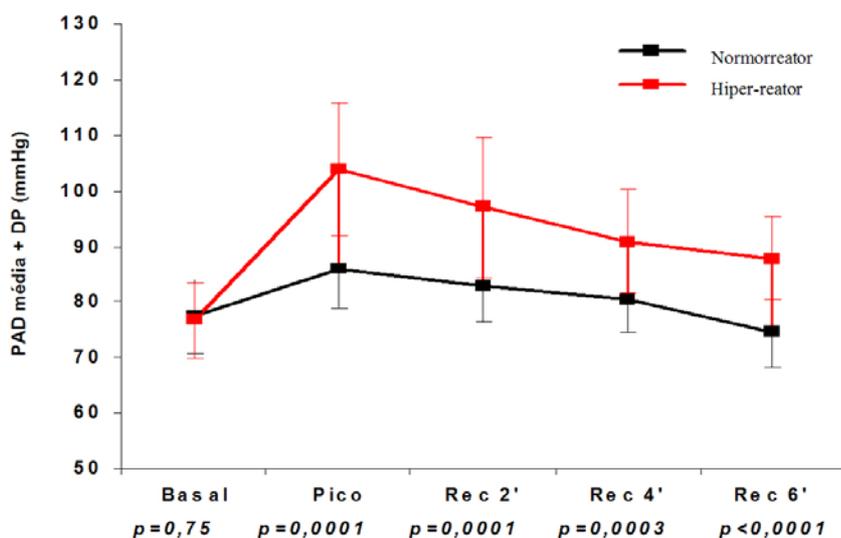


Fig. 2 - Pressão arterial diastólica no teste ergométrico. PAD - pressão arterial diastólica; DP - desvio padrão; Rec 2' - dois minutos da recuperação; Rec 4' - quatro minutos da recuperação; Rec 6' - seis minutos da recuperação.

### Variáveis da monitorização ambulatorial da pressão arterial

As variáveis da MAPA que se mostraram significativamente superiores no grupo HR foram a média da PAS (HR =  $116,92 \pm 7,64$  mmHg e NR =  $112,44 \pm 5,75$  mmHg;  $p = 0,050$ ) e as cargas pressóricas sistólicas (CPSs) na vigília (HR =  $14,58 \pm 13,22\%$  e NR =  $4,44 \pm 5,77\%$ ;  $p = 0,011$ ) e nas 24 horas (HR =  $12,46 \pm 12,11\%$  e NR =  $3,88 \pm 4,16\%$ ;  $p = 0,017$ ). As cargas pressóricas diastólicas (CPDs) no sono (HR =  $11,54 \pm 15,87\%$  e NR =  $4,25 \pm 7,13\%$ ;  $p = 0,077$ ) e nas 24

horas (HR =  $21,96 \pm 18,54\%$  e NR =  $11,63 \pm 12,73\%$ ;  $p = 0,061$ ) do grupo HR também superaram as do NR, porém sem significância estatística ( $p = 0,061$  e  $0,077$ , respectivamente) (tabs. 3 e 4)

### Discussão

A RHR, uma característica fisiopatológica do estágio pré-clínico da HAS, tem sido relacionada com o desenvolvimento de lesões em órgão-alvo e com uma maior prevalência de HAS

Tabela 3 - Variáveis da monitorização ambulatorial da pressão arterial

Variável	Grupo	Média ± DP	Mediana	Valor (p)
CPS vigília (%)*	HR	14,58 ± 13,22	11,5	0,011
	NR	4,44 ± 5,77	2,0	
CPD vigília (%)*	HR	26,19 ± 22,84	25,0	0,10
	NR	14,75 ± 17,81	7,0	
CPS sono (%)*	HR	8,35 ± 12,96	3,5	0,25
	NR	2,88 ± 3,95	3,0	
CPD sono (%)*	HR	11,54 ± 15,87	5,0	0,077
	NR	4,25 ± 7,13	0,0	
CPS 24 horas (%)*	HR	12,46 ± 12,11	9,0	0,017
	NR	3,88 ± 4,16	2,5	
CPD 24 horas (%)*	HR	21,96 ± 18,54	20,5	0,061
	NR	11,63 ± 12,73	7,5	
Descenso sistólico (%)	HR	13,31 ± 4,96	13,5	0,83
	NR	13,63 ± 4,81	14,5	
Descenso diastólico (%)	HR	17,77 ± 8,38	17,5	0,89
	NR	18,13 ± 7,93	18,5	

\* Teste não-paramétrico de Mann-Whitney. DP - desvio padrão; HR - hiper-reator; NR - normorreator; CPS - carga pressórica sistólica; CPD - carga pressórica diastólica.

Tabela 4 - Outras variáveis da monitorização ambulatorial da pressão arterial

Variável	Grupo	Média ± DP	Valor (p)
Média sistólica (mmHg)	HR	116,92 ± 7,64	0,050
	NR	112,44 ± 5,75	
Média diastólica (mmHg)	HR	74,31 ± 5,83	0,16
	NR	71,81 ± 4,90	

DP - desvio padrão; HR - hiper-reator; NR - normorreator.

sustentada futura<sup>3-6</sup>. O tratamento farmacológico coadjuvante nos indivíduos HRs não é consensual<sup>8</sup>, mas o condicionamento físico e o controle dos fatores de risco modificáveis para a doença cardiovascular podem influenciar o desenvolvimento de HAS e dessas complicações.

A MAPA permite avaliar a PA durante o repouso e nos períodos de estresse físico e mental, quando os indivíduos HRs geralmente demonstram a hiper-reatividade. Apresenta relação mais próxima com as lesões em órgãos-alvo que as medidas casuais<sup>9</sup> e pode auxiliar na decisão terapêutica desses indivíduos.

Apesar da semelhança estatística entre os grupos quanto às variáveis antropométricas, no grupo HR havia mais indivíduos com IMC acima dos valores de referência (HR = 19,23% obesos e 57,69% com sobrepeso e NR = 12,5% obesos e 25% com sobrepeso). Vale aqui ressaltar que não foi objetivo do estudo o controle do peso corporal nessa amostra. O resultado obtido foi previsível, tendo em vista a relação direta observada entre a elevação do IMC e o aumento da PA, a resistência à insulina, o diabetes melito, a dislipidemia, a massa ventricular esquerda e a morbidade e a mortalidade<sup>10</sup>. Hoje está bem claro que o controle dos fatores de risco para a doença cardiovascular pode modificar a história natural de indivíduos hipertensos ou potencialmente hipertensos. O investimento no controle do peso dos indivíduos HRs é fundamental, já que constitui uma das medidas mais eficazes e de maior impacto na redução dessas complicações.

Quanto à presença de antecedentes familiares de hipertensão arterial, apesar de mais freqüente no grupo HR, não se observou significância estatística quanto a esse parâmetro. Esse achado poderia ser explicado pela coleta dos dados por meio de entrevista diretamente com o sujeito da pesquisa e não por avaliação direta dos familiares.

Não foram evidenciadas alterações significativas na avaliação clínica da população estudada. O exame fundoscópico mostrou-se dentro da normalidade, exceto em uma portadora de hipotireoidismo com importante RHR ao esforço, em que foram evidenciados alguns cruzamentos arteriovenosos, achados comuns à HAS e à aterosclerose. A presença de lesão em órgãos-alvo em indivíduos HRs é controversa na literatura<sup>11-13</sup>.

A PAS constitui importante marcador de risco de morbidade e de mortalidade cardiovasculares. Sua redução em 12 mmHg a 13 mmHg minimizou o risco de doença arterial coronariana em 21%, de acidente vascular encefálico em 37%, de doença renal terminal em 13%, e de mortalidade cardiovascular total em 25%, após quatro anos de seguimento, em estudo

observacional<sup>14</sup>. As médias da PAS e da PAD, neste estudo, foram significativamente superiores no grupo HR, embora dentro dos valores referenciais. Esses achados corroboram os de alguns autores que observaram PA casual mais elevada nesses indivíduos, não influenciada por sexo ou raça, em comparação aos NRs, mesmo após cinco anos de seguimento<sup>15</sup>.

A ecocardiografia evidenciou valor absoluto do diâmetro da aorta significativamente superior no grupo HR. O tamanho do átrio esquerdo também foi maior nesse grupo, embora sem significância estatística. Esses resultados tornaram possível levantar a hipótese da relação da dilatação aórtica e do átrio esquerdo com a hiper-reatividade da PA. O ajuste desses valores para a área de superfície corporal, no entanto, mostrou que os grupos eram comparáveis. A geometria ventricular e os índices de função tanto sistólica como diastólica estiveram dentro dos parâmetros referenciais e não houve sinais de remodelamento ou hipertrofia ventricular esquerda (HVE) em nenhum participante do estudo. Esses resultados reforçam os de Cardillo e cols.<sup>16</sup> e de Herkenhoff e cols.<sup>17</sup>, que também não evidenciaram alterações geométricas ou funcionais do VE nesses indivíduos, na ausência de aumento expressivo da PA à MAPA. Outros autores, entretanto, observaram significativa e independente relação entre a massa ventricular esquerda e a PA máxima ao esforço<sup>11</sup>. Tais controvérsias observadas nas correlações ecocardiográficas com a RHR ao esforço<sup>11-13</sup> podem estar relacionadas à subjetividade do método, aos valores de corte utilizados para definir HAS e RHR ao esforço, ao tamanho e à variabilidade das amostras, além de algumas co-variáveis como a idade, a massa corporal e a PA de repouso.

Na fase pré-esforço do TE, a PAS, a PAD, o DUP e a FC foram semelhantes entre os grupos, enquanto a PP foi significativamente mais elevada no grupo HR. Esse resultado adquire importância na medida em que a PP em todas as fases do TE mostra-se importante determinante da massa ventricular esquerda<sup>18</sup>. Além disso, no estudo de Framingham<sup>19</sup>, o alargamento da PP superou a PAS e a PAD em prever doença arterial coronariana.

A PA na fase antecipatória do TE tem sido relacionada direta e positivamente com a PA no pico do esforço<sup>18</sup> e com maior probabilidade de HAS sustentada futura<sup>4</sup>. Em consonância com esses dados, todos os indivíduos com PA normal limítrofe, neste estudo, desenvolveram RHR ao esforço.

A PA durante o esforço supera a medida casual na identificação de indivíduos potencialmente hipertensos<sup>5,20</sup> e está mais correlacionada com a morbidade e a mortalidade cardiovasculares<sup>5,20</sup>. Neste estudo, os valores de PAS, PAD, DUP e PP no pico do esforço foram significativamente superiores no grupo HR. Esses achados já eram esperados, tendo em vista a estratificação dos grupos a partir dos valores de PA alcançados nessa fase, e demonstram comportamento distinto e peculiar desses indivíduos durante o esforço, que tem sido relacionado à disfunção autonômica<sup>4</sup>. A FC no pico do esforço não diferiu entre os grupos, em concordância com os achados de Bendersky e cols.<sup>21</sup>

Os HRs sustentaram valores de PAS, PAD, PP e DUP superiores aos NRs durante toda a fase de recuperação, sem diferença significativa em relação à FC. Esses resultados corroboram achados da literatura de que os HRs apresentam

vasodilatação prejudicada ao exercício, decorrente de disfunção endotelial<sup>4</sup>, que pode se estender ao período da recuperação e se manifestar nos estágios precoces da HAS. Em indivíduos normotensos, o retardo na recuperação da PA logo após o TE prediz HAS<sup>4</sup>, enquanto o retorno lento da FC no primeiro minuto pós-esforço constitui preditor independente de óbito<sup>22</sup>. As elevações da PAS no terceiro minuto da recuperação<sup>13</sup> e da PAS e da PAD após o quarto minuto desse período<sup>20</sup> se relacionam a maior risco de HAS. A PAS aos três minutos da recuperação superior à PA do pico também tem se mostrado importante preditor de doença arterial coronariana<sup>3</sup>. Avaliando-se conjuntamente esses achados, percebe-se a importância fundamental do TE na identificação de indivíduos com maior chance de desenvolver HAS e complicações cardiovasculares pela demonstração de respostas diferenciadas e mais persistentes nos HRs possivelmente também observadas nos momentos de estresse físico e mental.

Considerando-se os parâmetros utilizados como referência na atualidade, a MAPA não foi capaz de distribuir os grupos em estratos dentro e fora desses limites, mas identificou características diferenciadas nos HRs. A média da PAS bem como a CPS na vigília e nas 24 horas foram significativamente superiores no grupo HR, embora dentro de valores referenciais, confirmando os achados de Nazar e cols.<sup>23</sup>, que observaram relação da PAS ao exercício com a média de 24 horas e a PAS na vigília. Esses resultados reforçam a hipótese de hiperatividade simpática nos HRs<sup>4</sup>, corroborada pela elevação dos parâmetros diurnos e pela normalidade desses no sono. Lima e cols.<sup>24</sup> observaram valores de PA no período da vigília, no sono e nas 24 horas, bem como PA média de 24 horas, significativamente superiores nos HRs. No estudo de Marsaro e cols.<sup>25</sup>, os indivíduos NRs e HRs apresentaram médias similares de PA em duas monitorizações subsequentes, enquanto as cifras sistólicas durante o sono e a CPS de 24 horas foram significativamente mais elevadas no grupo HR. Verdecchia e cols. relacionaram o risco cardiovascular diretamente com a PAS, a PAD e a PP à MAPA<sup>26</sup> e com a diferença entre a PA à MAPA e a PA casual<sup>27</sup>.

A ausência de descenso pressórico durante o sono tem sido atribuída à disfunção nervosa autonômica e relacionada com o risco cardiovascular<sup>27</sup> e com as lesões em órgãos-alvo, especialmente com a massa ventricular esquerda<sup>9</sup>, a doença cerebrovascular silenciosa<sup>28</sup> e a microalbuminúria<sup>29</sup>. Neste trabalho não se observou diferença significativa entre os grupos em relação ao descenso da PA.

Os participantes deste estudo, embora encaminhados aleatoriamente por profissionais de outros serviços, coincidentemente foram todos brancos e sem evidências de outras doenças concomitantes, o que limita a extrapolação dos resultados para outros grupos raciais e para pacientes com outras co-morbidades associadas.

A MAPA supera a PA casual no controle de indivíduos com HAS e chega a influenciar o tratamento em até 30% a 40% dos casos, demonstrando o potencial impacto econômico que esse método pode ter no tratamento da HAS<sup>30</sup>. A utilização mais ampla desse exame na prática clínica é recente. Por ser um método relativamente novo, nem todos os critérios de

normalidade estão bem estabelecidos. O desvio padrão das médias de PA, utilizado para avaliar a variabilidade da PA na MAPA, por exemplo, é considerado inapropriado e ainda não existem critérios para sua interpretação, apesar das evidências de sua relação com as lesões em órgãos-alvo.

A relação linear entre o aumento da PA e o risco cardiovascular, hoje bem estabelecida, tem levado à busca de limites de normalidade cada vez menores para a PA. Alguns critérios de normalidade da MAPA também sofreram modificações após a fase de coleta dos dados deste estudo. Reduções adicionais nesses parâmetros poderiam ser decisivas na diferenciação entre indivíduos HRs e NRs.

O fato de a HAS ainda ser pouco diagnosticada parece advir da falta de esclarecimento da população, da dificuldade de acesso aos serviços de saúde por grande parte da população e do curso insidioso e assintomático da doença, que faz com que os hipertensos não procurem atendimento médico. Essa grande dificuldade, encontrada no diagnóstico precoce desses indivíduos, pode ser extrapolada para o tratamento e a adesão. Assim sendo, torna-se difícil imaginar que os pacientes HRs ao esforço, com PA normal em repouso, possuam chance razoável de serem identificados precocemente por meio de atenção primária na Saúde Pública. Alguns pontos já estão bem definidos em relação a esses indivíduos, entre eles o maior risco de desenvolverem HAS futura e eventos cardiovasculares. Assim, esse grupo merece todo o empenho no sentido da identificação precoce, visando à instituição de prevenção primária, com melhora de seu prognóstico. Para tanto, é preciso aprimorar os métodos já disponíveis, tentando aumentar sua sensibilidade e sua disponibilidade. Levando-se em consideração o grande auxílio que o TE e a MAPA podem trazer ao diagnóstico, ao tratamento e ao acompanhamento de hipertensos e de potenciais hipertensos futuros, fica clara a necessidade de acesso mais amplo dos pacientes de maior risco a esses métodos. Faz-se necessário também maior esclarecimento à população sobre a doença e maior sensibilização política para garantir o atendimento médico.

Em conclusão, neste estudo, os HRs apresentaram média de PAS e CPSs na vigília e nas 24 horas superiores às dos NRs na MAPA. Os níveis mais elevados de PA casual tiveram correlação positiva com a RHR ao esforço. A identificação precoce de indivíduos com PA casual mais elevada, e, portanto, com maior risco de desenvolver RHR, pode sinalizar a necessidade de investigação e abordagem mais direcionadas dessa população. Pode ainda influenciar a decisão de solicitação de exames de maior custo, como o TE e a MAPA, com aplicabilidade preventiva, diagnóstica e terapêutica.

### Agradecimentos

Ao Dr. Lauro Sérgio de Oliveira pela revisão dos laudos de MAPA e à Dra. Marilza Emerich pela realização dos exames ecocardiográficos.

### Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

## Referências

1. Kannel WB. Blood pressure as a cardiovascular risk factor. *JAMA*. 1996;275(20):1571-6.
2. Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Nefrologia. III Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial. *Rev Bras Hipert*. 1998;1 Supl:1-38.
3. Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Nefrologia. II Diretrizes sobre Teste Ergométrico. *Arq Bras Cardiol*. 2002;78(5 Supl II):II1-II18.
4. Singh JP, Larson MG, Manolio TA, et al. Blood pressure response during treadmill testing as a risk factor for new-onset hypertension. *Circulation*. 1999;99(14):1831-6.
5. Mundal R, Kjeldsen SE, Sandvik L, Erikssen G, Thaulow E, Erikssen J. Exercise blood pressure predicts mortality from myocardial infarction. *Hypertension*. 1996;27(3 Pt 1):324-9.
6. Molina L, Elosua R, Marrugat J, Pons S. MARATHOM Investigators. Medida de la Actividad física y su Relación Ambiental con Todos los lípidos en el Hombre. Relation of maximum blood pressure during exercise and regular physical activity in normotensive men with left ventricular mass and hypertrophy. *Am J Cardiol*. 1999;84(8):890-3.
7. Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Nefrologia. III Diretrizes para Uso da Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial. *Rev Bras Hipertens*. 2001;4(1):6-22.
8. Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. The JNC VII Report. *JAMA*. 2003;289(19):2560-72.
9. Palatini P, Penzo M, Racioppa A, et al. Clinical relevance of nighttime blood pressure and of daytime blood pressure variability. *Arch Intern Med*. 1992;142(9):1855-60.
10. Levy D, Garrison RJ, Savage DD, Kannel WB, Castelli WP. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. *N Engl J Med*. 1990;322(22):1561-6.
11. Michelsen S, Knutsen KM, Stugaard M, Otterstad JE. Is left ventricular mass in apparently healthy, normotensive men correlated to maximal blood pressure during exercise? *Eur Heart J*. 1990;11(3):241-8.
12. Herkenhoff L, Lima EG, Gonçalves RA, Souza AC, Vasquez EC, Mill JG. Doppler echocardiographic indexes and 24-h ambulatory blood pressure data in sedentary middle-aged men presenting exaggerated blood pressure response during dynamical exercise test. *Clin Exp Hypertens*. 1997;19(7):1101-16.
13. Markovitz JH, Raczynski JM, Lewis CE, et al. Lack of independent relationships between left ventricular mass and cardiovascular reactivity to physical and psychological stress in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Am J Hypertens*. 1996;9(9):915-23.
14. Franklin SS, Khan AS, Wong ND, Larson MG, Levy D. Is pulse pressure useful in predicting risk of coronary heart disease? The Framingham Heart Study. *Circulation*. 1999;100(4):354-60.
15. Manolio TA, Burke GL, Savage PJ, Sidney S, Gardin JM, Oberman A. Exercise blood pressure response and 5-year risk of elevated blood pressure in a cohort of young adults: the CARDIA study. *Am J Hypertens*. 1994;7(3):234-41.
16. Cardillo C, Degen C, De Felice F, Folli G. Relationship of stress testing blood pressure with electrocardiographic and fundoscopy indices of hypertensive end-organ damage. *Clin Exp Hypertens*. 1992;14(3):469-88.
17. Herkenhoff FL, Vasquez EC, Mill JF, Lima EG. Ambulatory blood pressure and Doppler echocardiographic indexes of borderline hypertensive men presenting an exaggerated blood pressure response during dynamic exercise. *Braz J Med Biol Res*. 2001;34(10):1285-93.
18. Kokkinos PF, Andreas PE, Coutoulakis E, et al. Determinants of exercise blood pressure response in normotensive and hypertensive women: role of cardiorespiratory fitness. *J Cardiopulm Rehab*. 2002;22:178-83.
19. Franklin SS, Khan AS, Wong ND, Larson MG, Levy D. Is pulse pressure useful in predicting risk of coronary heart disease? The Framingham Heart Study. *Circulation*. 1999;100(4):354-60.
20. Kokkinos PF, Andreas PE, Coutoulakis E, et al. Determinants of exercise blood pressure response in normotensive and hypertensive women: role of cardiorespiratory fitness. *J Cardiopulm Rehab*. 2002;22:178-83.
21. Bendersky MA, Nigro DR, Sgammini HO, Fordan AR, Nota CA, Kuschnir E. Valoración de sujetos con respuesta tensional hiperreactiva al esfuerzo físico. *Arq Bras Cardiol*. 1986;46(1):33-9.
22. Cole CR, Blackstone EH, Pashow FJ, Snader MA, Lauer MS. Heart rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. *N Engl J Med*. 1999;341(18):1351-7.
23. Nazar K, Kaciuba-Uscilko H, Ziembra W, et al. Physiological characteristics and hormonal profile of young normotensive men with exaggerated blood pressure response to exercise. *Clin Physiol*. 1997;17(1):1-18.
24. Lima EG, Spritzer N, Herkenhoff FL, Bermudes A, Vasquez EC. Noninvasive ambulatory 24-hour blood pressure in patients with high normal blood pressure and exaggerated systolic pressure response to exercise. *Hypertension*. 1995;26(6 Pt 2):1121-4.
25. Marsaro EA, Vasquez EC, Lima EG. Avaliação da pressão arterial em indivíduos normais e hiper-reatores. Um estudo comparativo dos métodos de medidas casual e da MAPA. *Arq Bras Cardiol*. 1996;67(5):319-24.
26. Verdecchia P, Schillaci G, Borgioni C, Ciucci A, Pede S, Porcellati C. Ambulatory pulse pressure. *Hypertension*. 1998;32(6):983-8.
27. Verdecchia P. Prognostic value of ambulatory blood pressure. *Hypertension*. 2000;35(3):844-51.
28. Kario K, Matsuo T, Kobayashi H, Imiya M, Matsuo M, Shimada K. Nocturnal fall of blood pressure and silent cerebrovascular damage in elderly hypertensive patients. Advanced silent cerebrovascular damage in extreme dippers. *Hypertension*. 1996;27(1):130-5.
29. Bianchi S, Bigazzi R, Baldari G, Sgherri G, Campese VM. Diurnal variations of blood pressure and microalbuminuria in essential hypertension. *Am J Hypertens*. 1994;7(1):23-9.
30. Simon P. Mesure ambulatoire de la pression artérielle. *Presse Med*. 1994;23(27):1241-2.