

Relação do Nível Médio e Variabilidade da Pressão Arterial com a Geometria do Ventrículo Esquerdo na Hipertensão Arterial Sistêmica

Luiz Carlos Pássaro, Valéria Bezerra de Carvalho, Radi Macruz, Milton Godoy, Marcus Flávio Medeiros Magliano, Roberto Takeshi Muto, Newton Cesar Carrinhena, Fernando Augusto Alves da Costa, Regina F. Tavares Santana, João Alberto Mantovani

São Paulo, SP

Objetivo – Estudar a relação do nível médio e da variabilidade média da pressão arterial (V_m), obtida através da monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) com o padrão geométrico (PG) do ventrículo esquerdo (VE), obtido pela ecocardiografia bidimensional (ECO).

Métodos – Realizou-se MAPA e ECO em 37 pacientes com hipertensão arterial (HA), divididos em 3 grupos: grupo A – 11 mulheres em uso de medicação anti-hipertensiva (MAH); grupo B – 15 homens em uso de MAH; e grupo C – 7 homens e 4 mulheres sem MAH. O PG do VE foi determinado à ECO pelo índice de massa (IM) e espessura relativa da parede (ERP). Utilizaram-se as médias das pressões arteriais sistólica (PAS) e diastólica (PAD) durante os períodos de vigília (PV) e sono (PS). A V_m foi definida pela média dos desvios-padrão das médias pressóricas consideradas.

Resultados – No grupo A houve associação significativa do IM com V_m e a média da PAS ($r = 0,65$ e $p < 0,005$, $r = 0,61$ e $p < 0,005$, respectivamente) e com a V_m e a média da PAS durante o PV ($r = 0,64$ e $p < 0,005$; $r = 0,75$ e $p < 0,005$). No grupo B houve relação entre ERP do VE, média da PAS de 24h ($r = 0,55$ e $p < 0,005$) e média PAS durante o PV ($r = 0,56$ e $p < 0,005$). No grupo C houve associação significativa ($p < 0,005$) do IM com a média das PAS e PAD no PV e com a média PAS no PS (r variou de 0,51 a 0,66). Observou-se também, relação significativa ($p < 0,005$) entre a ERP e os desvios-padrão de todas as variáveis nos PV e PS (r variou de 0,47 a 0,78) e com a média PAD no PV ($r = 0,42$ e $p < 0,05$).

Conclusão – Tanto o aumento da V_m como a elevação do nível médio da PA participam nas modificações do PG do VE na HA.

Palavras-chaves: hipertensão arterial, geometria ventricular, monitorização ambulatorial da pressão arterial

Relation Between Average Level and Variability of Blood Pressure With the Geometry of the Left Ventricle in Systemic Hypertension

Purpose – To study the relation between the average level and variability of blood pressure (VBP) obtained by ambulatory monitoring (AMBP) and the geometric pattern (GP) of the left ventricle (LV) obtained by echocardiography (ECHO) in patients with hypertension (Hy)

Methods – AMBP and ECHO were performed in 37 patients with Hy, divided into three groups: group A - 11 women using antihypertensive therapy (AH); group B - 15 men using AH and group C - 7 male and 4 female without AH. The GP of LV was obtained by ECHO based on mass index (MI) and relative thickness of the wall (RTW). Mean systolic (MSBP) and diastolic (MDBP) were analyzed during daytime (DT) and nighttime (NT) periods. VBP was defined by mean standard deviation (SD) of mean pressures considered.

Results – In G-A, there was a significant association between the MI and both VBP and MSBP ($r = 0.65$ and $p < 0.005$, $r = 0.61$, and $p < 0.005$, respectively), and MSBP and VBP during the DP ($r = 0.64$ and $p < 0.005$, $r = 0.75$, and $p < 0.005$). In G-B, there was a relation between the LVRTW ($r = 0.55$ and $p < 0.005$), and MSBP during the DP ($r = 0.65$ and $p < 0.005$). In G-C, there was a significant association ($p < 0.005$) between the MI and the MDBP in the DP and with the MSBP in the NP (r values ranged from 0.51 to 0.66). There was also a significant relation ($p < 0.005$) between the LVRTW and the SD of all variables in both DP and NP (r ranged from 0.47 to 0.78 and mean diastolic in the wakeful period ($r = 0.42$ to 0.78) and MDBP in the DP ($r = 0.42$ and $p < 0.05$).

Conclusion – Both the increase in VBP and the mean BP are involved in the changes of LVGP in Hy.

Key-words: hypertension, ventricular geometry, ambulatory monitoring of blood pressure

Arq Bras Cardiol, volume 65 (nº 1), 27-30, 1995

A remodelação concêntrica (RC) do VE apresenta índice de massa ventricular esquerda (IMV) normal e espessura relativa da parede (ERP) aumentada; a hipertrofia excêntrica (HE) apresenta IMV aumentado e ERP normal e a hipertrofia concêntrica (HC), IMV e ERP aumentados. Os maiores índices de resistência periférica total, os menores índices cardíacos e a conformação ventricular mais elíptica encontram-se na RC e os menores índices de resistência periférica total, os maiores índices cardíacos e a conformação ventricular mais esférica, na HC. Tem sido demonstrado que a elevação da massa ventricular é um dos maiores preditores de eventos morbidos cardiovasculares^{2,3}. Recentemente, foi demonstrado⁴, com estudo de seguimento clínico de 10 anos em pacientes com HAS, que naqueles com HC a incidência de morte cardiovascular foi 21% e eventos morbidos ocorreram em 31%; nos pacientes com geometria ventricular normal não ocorreu morte cardiovascular e eventos morbidos ocorreram em 11%; naqueles com RC e HE, a incidência de morbi-mortalidade foi intermediária entre os pacientes com geometria normal do VE e com HC.

O incremento da espessura da parede do VE deve ser proporcional ao nível de pressão arterial (PA) para estabelecer a manutenção de uma tensão normal na parede⁵. A dilatação do VE é tida como representante da transição tardia que caminha para a falência miocárdica⁶.

Em 1966, Sokolow e col demonstraram maior relação dos dados da monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) com lesões de órgãos-alvo e morbi-mortalidade, do que com a PA casual⁷. Recentemente, estes achados se confirmaram⁸. Vários autores demonstraram maior relação da média diurna (período de vigília) da pressão arterial sistólica (PAS) com a massa do VE ao ecocardiograma do que com a PAS durante o sono ou a PA casual⁹⁻¹¹.

O objetivo deste estudo foi avaliar a relação dos valores médios e variabilidade da PA com as modificações na geometria do VE devido a HAS.

Métodos

Trinta e sete pacientes da raça branca com HAS leve ou moderada foram submetidos a MAPA e estudo ecocardiográfico onde se mensurou o IMV e a ERP. Foram divididos em 3 grupos: grupo A, constituído de 11 mulheres em uso de medicação anti-hipertensiva com idade de 50±13 anos (variando de 23 a 70); grupo B, composto de 15 homens em uso de medicação anti-hipertensiva, com idade média de 49±12 anos (variando de 17 a 69); e grupo C, com 7 homens e 4 mulheres sem medicação anti-hipertensiva e idade média de 49±13 anos (variando de 32 a 76).

A MAPA foi realizada através da técnica oscilométrica, utilizando-se o sistema *SpaceLabs 90207*. As medições da PA foram obtidas a cada 15min durante período de vigília e a cada 30min durante o sono. A PAS >260mmHg ou <70mmHg e a pressão arterial diastólica (PAD) >150mmHg

ou <40mmHg foram consideradas artefatos e excluídas. Consideraram-se as médias de PAS e PAD de 24h, durante período de vigília e durante o sono. O valor médio dos desvios-padrão das médias pressóricas consideradas foi utilizado como medida de variabilidade da PA.

Os estudos ecocardiográficos foram executados com sistema uni e bidimensional *collor-Doppler* ESAOT Biomédica SIM7000. A medida da ERP, calculada pela espessura da parede do VE dividida pelo raio da cavidade do VE na diástole, e do IMV, obtido pela massa do VE dividida pela superfície corporal, foram calculados por fórmula previamente validada^{12,13}.

Como limites superiores da normalidade para o IMV e a ERP foram considerados dois desvios-padrão acima das médias obtidas de 225 indivíduos normais¹, submetidos aos mesmos critérios ecocardiográficos. Assim, o limite superior normal para o IMV nos homens foi de 111g/m², para mulheres 106g/m² e para a ERP, em homens e mulheres, foi de 0,44.

O estudo estatístico foi realizado através do coeficiente de correlação de Pearson e teste "t" de Student para comparação entre os valores médios.

Resultados

Dos 37 indivíduos que fizeram parte deste estudo 17 (45,9%) tinham geometria de VE considerada normal, 3 (8,1%) HE, 6 (16,2%) RC e 11 (29,7%) HC.

As tabelas I e II apresentam as médias e a variabilidade da PA nos 3 grupos nos diferentes períodos estudados. A tabela III apresenta os valores médios e respectivos desvios padrão do IMV e ERP nos 3 grupos. A tabela IV mostra os dados que foram significantes no grupo A e a tabela V os dados significantes do grupo B.

No grupo C, os valores médios de PA tiveram relação significante (p<0,005) como o IMV, como pode ser observado na figura 1.

Houve associação significante (p<0,005) entre o

Tabela I - Valores médios da pressão arterial (mmHg)

Grupo	PAS 24h	PAD 24h	PASD	PADD	PASN	PADN
A	136	82	138	84	124	71
B	134	87	137	90	124	78
C	144	89	148	93	128	76

PAS- pressão arterial sistólica média; PAD- pressão arterial diastólica média; D- vigília; N- sono

Tabela II - Variabilidade da pressão arterial (mmHg)

Grupo	S 24h	D 24h	SD	DD	SN	DN
A	12	10	10	8	10	8
B	11	10	9	8	11	8
C	13	11	10	8	10	9

S 24h- sistólica 24h; D 24h- diastólica 24h; SD- sistólica vigília; DD- diastólica vigília; SN- sistólica sono; DN- diastólica sono

Tabela III - Índice de massa ventricular e espessura relativa da parede (médias e desvios-padrão)		
Grupo	IMV (g/m ²)	ERP
A	109±29	0,41±0,06
B	112±20	0,49±0,13
C	105±23	0,41±0,08

IMV- índice de massa ventricular esquerda; ERP- espessura relativa da parede

Tabela IV - Grupo A - coeficiente de correlação (r) p<0,005		
MAPA	ECO	r
Média sistólica 24h	IMV	0,65
Variabilidade sistólica 24h	IMV	0,61
Média sistólica vigília	IMV	0,64
Variabilidade sistólica vigília	IMV	0,75

Tabela V - Grupo B - coeficiente de correlação (r) p<0,005		
Média	ECO	r
Média sistólica 24h	ERP	0,55
Média sistólica vigília	ERP	0,56

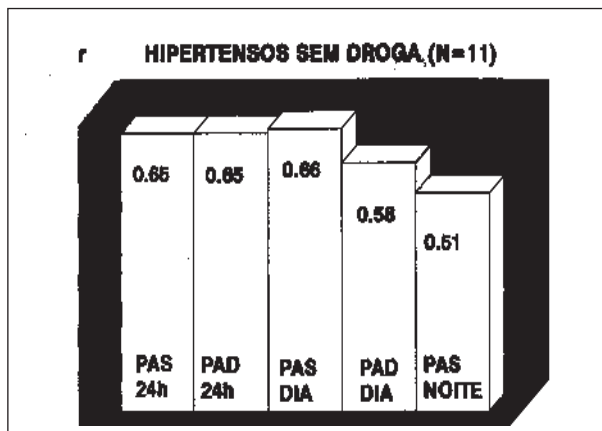


Fig. 1 - Coeficiente de correlação (Pearson) entre índice de massa do VE (g/m²) e valores médios da pressão arterial (p<0,005). PAS- pressão arterial sistólica; PAD- pressão arterial diastólica; (p<0,005).

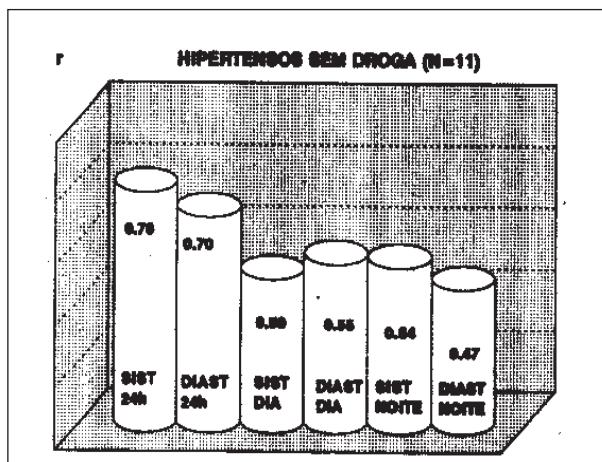


Fig. 2 - Coeficientes de correlação (Pearson) entre espessura relativa da parede do VE e variabilidade da pressão arterial; (p<0,005).

valor médio da PAD no período de vigília e a ERP (r= 0,42). Ainda no grupo C a variabilidade da PA relacionou-se com os valores de ERP, o que pode ser observado na figura 2.

Discussão

Modificações dos padrões geométricos do VE podem ocorrer na evolução da HAS. Dentre estes, a HC é aquele que se relaciona com os maiores índices de morbimortalidade ⁴. É fato conhecido atualmente, que uma abordagem terapêutica adequada pode levar a regressão da HC, demonstrado em estudos experimentais ¹⁴ e clínicos ¹⁶. Assim, é de relevante importância a identificação precoce das modificações estruturais do VE na HAS.

O VE adapta-se à sobrecarga crônica de pressão, aumentando, proporcionalmente, a esta sobrecarga, a espessura de sua parede com intuito de manter normal o estresse desta parede ⁵. Este fato é observado quando o VE assume o padrão geométrico de RC, caracterizada por aumento da ERP sem incremento do IMV. Este tipo de alteração ventricular poderia ser uma ocorrência mais inicial. Por outro lado, a associação da dilatação ventricular, considerada uma transição tardia ⁶, com o incremento do IMV, pode definir um estágio mais avançado e relacionado a maior morbimortalidade.

Um dado importante é que os diferentes padrões geométricos do VE na HAS correspondem a diversas variações do perfil hemodinâmico. Pacientes hipertensos que apresentam o padrão ventricular de RC evidenciam os níveis mais baixos de índice sistólico e a configuração mais elíptica da cavidade ventricular. O grupo com HE exibe maiores níveis de índice sistólico e a cavidade ventricular mais esférica ¹. Estes achados são consistentes com o conceito de que a câmara esférica é melhor adaptada a um eficiente enchimento diastólico e à câmara elíptica e melhor adaptada para se contrair contra uma pós-carga elevada ¹⁶.

Os dados da MAPA mostram-se superiores à PA casual na ligação com as lesões de órgãos alvo, assim como também o são a PA durante o exercício e a PA aferida em casa. Não existe uma conclusão definitiva se a variabilidade da PA é também um determinante da lesão de órgão alvo independentemente do nível médio da PA ¹⁷.

Baseados nos dados obtidos nos 3 grupos estudados, pode-se sugerir que, tanto a elevação do nível médio da PA quanto o aumento da variabilidade da PA implicam no desenvolvimento de hipertrofia ventricular na evolução da HAS, uma vez que foi possível evidenciar-se associação significativa entre nível médio da PA, variabilidade da PA, IMV e ERP. O achado de correlação significativa entre PAD na vigília e ERP, no grupo C, corresponde aos resultados obtidos por Devereux e Pickering ¹⁸ que, estudando indivíduos normotensos e hipertensos, obtiveram estreita correlação (p<0,001) entre a PAD durante o período de trabalho e a ERP (r= 0,59). Dados

recentes¹⁹ demonstraram que a PA clínica não diferenciou os diversos padrões de alterações da geometria do VE na HAS, o que foi possível com a MAPA. A variabilidade da PA também não diferenciou os diversos tipos de padrões geométricos do VE, mas estes foram diferenciados quando se analisou a PA média no período de vigília em casa e, particularmente, durante o trabalho. Também tem sido demonstrada relação significativa entre variabilidade sistólica e diastólica da PA, durante as 24h e o IMV²⁰.

Neste estudo, os resultados em indivíduos hipertensos, que não faziam uso de medicação, sugerem basicamente associação entre nível médio e variabilidade da PA (principalmente sistólica e na vigília) versus IMV e ERP, respectivamente. Embora os padrões geométricos do VE se associem a diferentes modelos hemodinâmicos, ao se considerar o coração como órgão alvo da HAS, o aumento da ERP sem aumento do IMV, como ocorre na RC, poderia ser uma adaptação precedente à HC, que é o padrão de VE ligado a maior risco de evento cardiovascular. Assim, este estudo preliminar procura demonstrar a participação e as relações entre o nível médio e a variabilidade da PA e as alterações no padrão geométrico do VE no curso de HAS. Aumento de casuística certamente, irá proporcionar conclusões mais abrangentes e definidas.

Referências

- Ganau A, Devereux RB, Roman MJ et al - Patterns of left ventricular hypertrophy and geometric remodeling in essential hypertension. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 1550-8.
- Casale PN, Devereux RB, Milner M et al - Value of echocardiographic measurement of left ventricular mass in predicting cardiovascular morbid events in hypertensive men. *Ann Intern Med* 1986; 105: 173-8.
- Levy D, Garrison RJ, Savage DD, Kannel WB, Castelli WP - Left ventricular mass and incidence of coronary heart disease in an elderly cohort: The Framingham Heart Study. *Ann Intern Med* 1989; 110: 101-8.
- Koren MJ, Devereux RB, Casale PN, Savage DD, Laragh JH - Relation of left ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in uncomplicated essential hypertension. *Ann Intern Med* 1991; 114: 345-52.
- Grossman W, Jones D, McLaurin LP - Wall stress and patterns of hypertrophy in the human left ventricle. *J Clin Invest* 1975; 56: 56-64.
- Strauer BE - Structural and functional adaptation of the chronically overloaded heart in arterial hypertension. *Am Heart J* 1987; 114: 948-57.
- Sokolow M, Werdegar D, Kaim HK, Hinman AT - Relationship between level of blood pressure measured casually and by portable recorders and severity of complications in essential hypertension. *Circulation* 1966; 34: 279-98.
- Sokolow M - Ambulatory blood pressure - A personal historical account. *Am J Hypertens* 1993; 6: 161S-5S.
- Drayer JIM, Weber MA, De Young JL - Blood pressure as a determinant of cardiac left ventricle muscle mass. *Arch Intern Med* 1983; 143: 90-2.
- White WB, Schulman P, Dey JM, Katz AM - Effect of age and 24 hour ambulatory blood pressure on rapid left ventricular filling. *Am J Cardiol* 1989; 63: 1343-7.
- Rowlands DB, Glover DR, Ireland MA et al - Assessment of left ventricular mass and its response to antihypertensive treatment. *Lancet* 1982; I: 467-70.
- Devereux RB, Reichek N - Echocardiographic determination of left ventricular mass in man - Anatomic validation of the method. *Circulation* 1977; 55: 613-8.
- Devereux RB, Alonso DR, Lutas EM et al - Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: Comparison to necropsy findings. *Am J Cardiol* 1986; 57: 450-8.
- Sen S - Regression of cardiac hypertrophy: Experimental animal model. *Am J Med* 1983; 75(suppl 3A): 87.
- Wollam GL, Hall WD, Porter VD - Time course of regression of left ventricular hypertrophy in treated hypertensive patients. *Am J Med* 1983; 75: 110.
- Hutchins GM, Bulkley BH, Moore GW, Piasio MA, Lohr FT - Shape of the human cardiac ventricle. *Am J Cardiol* 1978; 41: 646-54.
- Pickering TG - Ambulatory Monitoring and Blood Pressure Variability. London: Science Press 1991.
- Devereux RB, Pickering TG - Relationship between ambulatory and exercise blood pressure and cardiac structure. *Am Heart J* 1988; 116: 1124-33.
- Devereux RB, Pickering TG - What is normal blood pressure? Comparison of ambulatory pressure level and variability in patients with normal or abnormal left ventricular geometry. *Am J Hypertens* 1993; 6: 211S-15S.
- Amodeo C, Martins SM, Silva Jr O et al - Variabilidade da pressão arterial e hipertrofia ventricular esquerda na hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol* 1993; 60: 289-91.