

Dispersão da Onda P e Índice de Volume do Átrio Esquerdo como Preditores na Insuficiência Cardíaca

P-Wave Dispersion and Left Atrial Volume Index as Predictors in Heart Failure

Rose Mary Ferreira Lisboa da Silva¹, Nadya Mendes Kazzaz^{1,2}, Rosália Moraes Torres¹, Maria da Consolação Vieira Moreira¹
Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais¹; Clínica ECOGRAF Núcleo de Diagnóstico Não Invasivo², Belo Horizonte, MG, Brasil

Resumo

Fundamento: Estudos demonstram que a dispersão da onda P (DP) e o índice de volume do átrio esquerdo (Aesc) são preditores de eventos cardiovasculares (EC).

Objetivo: Verificar o valor prognóstico da dispersão da onda P e do Aesc para a ocorrência de EC em pacientes com insuficiência cardíaca.

Métodos: Estudo longitudinal e prospectivo com 78 pacientes consecutivos com idade média de 47,2 anos, sendo 52 homens, estáveis com insuficiência cardíaca, submetidos à avaliação clínica, aos exames de eletrocardiograma e ao ecocardiograma, com seguimento de 26,5 meses.

Resultados: As médias das variáveis foram: 50 ms DP e 35,5 ml/m² Aesc. Considerando-se DP \geq 40 ms e como referência Aesc \geq 28 ml/m², o valor preditivo positivo da DP foi de 87,5% e o negativo de 76,9%. Durante o seguimento, 21 pacientes apresentaram EC. Houve associação entre as medidas do átrio esquerdo, os volumes do ventrículo esquerdo e a fração de ejeção e EC. Não houve associação entre a DP e EC. Pela análise multivariada, o átrio esquerdo e o Aesc foram preditores de eventos ($p = 0,00$ e $0,02$). Pela curva de operação característica para a variável estável EC, foram obtidas as áreas de 0,80 e 0,69 para Aesc ($p = 0,00$) e Aesc \geq 28 ml/m² ($p = 0,01$). As curvas de sobrevida (Kaplan–Meier) livre daqueles eventos para Aesc \geq 28 ml/m² e para a etiologia chagásica demonstraram razão de chance de 14,4 ($p = 0,00$) e de 3,2 ($p = 0,03$). Não houve diferença de evolução entre pacientes com insuficiência cardíaca isquêmica e não isquêmica.

Conclusão: DP não esteve correlacionada a EC. Aesc foi um preditor independente de EC e os chagásicos apresentaram pior evolução. (Arq Bras Cardiol. 2013;100(1):67-74)

Palavras-chave: insuficiência cardíaca; onda p; átrios do coração; eletrocardiografia; fibrilação atrial.

Abstract

Background: Studies have shown that P-wave dispersion (PWD) and left atrial volume index (LAVi) are predictors of cardiovascular events (CE).

Objective: To verify the prognostic value of PWD and LAVi for the occurrence of CE in patients with heart failure (HF).

Methods: This was a longitudinal prospective study of 78 consecutive patients with a mean age of 47.2 years, of which 52 were males. Patients had stable HF and underwent clinical evaluation, electrocardiogram and echocardiogram assessments, with a follow-up of 26.5 months.

Results: The means of the variables were: 50 ms for PWD and 35.5 mL/m² for LAVi. Considering PWD \geq 40 ms and, as reference, LAVi \geq 28 mL/m², the positive predictive value of PWD was 87.5% and the negative predictive value was 76.9%. During follow-up, 21 patients had CE. There was an association between left atrial measurements, left ventricular volumes, ejection fraction and CE. There was no association between PWD and CE. At the multivariate analysis, the left atrium and LAVi were predictors of events ($p = 0.00$ and 0.02). Through the operating characteristic curve for the variable stable CE, areas of 0.80 and 0.69 were obtained for LAVi ($p = 0.00$) and LAVi \geq 28 mL/m² ($p = 0.01$). Survival curves (Kaplan–Meier) free of those events for LAVi \geq 28 mL/m² and for Chagas disease etiology showed an odds ratio of 14.4 ($p = 0.00$) and 3.2 ($p = 0.03$). There was no difference in outcome between patients with ischemic and nonischemic heart failure.

Conclusion: PWD was not correlated to CE. LAVi was an independent predictor of CE, and chagasic patients showed worse outcomes. (Arq Bras Cardiol. 2013;100(1):67-74)

Keywords: Heart Failure; P Wave; Heart Atria; Electrocardiography; Atrial Fibrillation.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Rose Mary Ferreira Lisboa da Silva •

Faculdade de Medicina da UFMG - Av. Alfredo Balena, 190, sala 246, bairro Santa Efigênia, CEP 30.130-100 - Belo Horizonte/MG, Brasil
E-mail: roselisboa@uol.com.br

Artigo recebido em 25/05/12; revisado em 15/08/12; aceito em 15/08/12.

Introdução

A insuficiência cardíaca (IC) representa um grave problema de saúde pública e é considerada uma pandemia do século XXI. Apresenta um aumento de sua prevalência, com alta morbidade – 83% dos pacientes apresentando pelo menos uma internação e 43% com pelo menos quatro internações após seu diagnóstico. Apesar dos avanços no tratamento e da melhora da sobrevida nas últimas décadas, as taxas anuais de mortalidade por insuficiência cardíaca ainda são altas, atingindo a proporção de todas as mortes de 40,5% nos homens e 59,5% nas mulheres, considerando-se todas as idades¹⁻³. Assim, torna-se importante a estratificação de risco dos pacientes estáveis para prever os eventos relacionados a esse quadro com o objetivo de uma abordagem mais racional. Há estudos que demonstraram correlação entre as medidas da onda P, obtida por meio do eletrocardiograma convencional e/ou do de alta resolução, e a ocorrência ou recorrência de fibrilação atrial (após cardioversão elétrica ou ablação por radiofrequência)⁴⁻⁷, de arritmias atriais na síndrome de Brugada⁸ e após transplante cardíaco⁹, de hipertrofia e disfunção diastólica esquerda em pacientes hipertensos¹⁰, de IC^{11,12} e de melhora da fração de ejeção após a terapia de resincronização cardíaca¹³. Outros estudos demonstraram que o aumento do átrio esquerdo, determinado principalmente pelo índice de volume do átrio esquerdo, é um preditor de eventos cardiovasculares, como mortalidade, IC, internação, necessidade de transplante cardíaco, maior incidência de acidente vascular encefálico e de fibrilação atrial, infarto agudo do miocárdio e cirurgia de revascularização cirúrgica¹⁴⁻¹⁷. No quadro de IC, os estudos prognósticos sobre as medidas da onda P em conjunto com as do átrio esquerdo ainda são escassos^{11,18}, motivando o presente trabalho. Os principais objetivos deste trabalho são correlacionar as medidas da onda P com o volume do átrio esquerdo e seu índice e verificar o valor prognóstico destas medidas e outras variáveis em pacientes estáveis com IC.

Métodos

Trata-se de um estudo observacional, longitudinal e prospectivo. A população foi constituída por 78 pacientes consecutivos, estáveis, com IC independente da etiologia, em ritmo atrial sinusal, de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos, que aceitaram participar do estudo. Tanto o projeto de pesquisa quanto o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foram aprovados pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (parecer número 270/06). Após o aceite e assinatura do TCLE, os pacientes foram submetidos à avaliação clínica e à realização do eletrocardiograma (ECG) convencional de 12 derivações de superfície, ao eletrocardiograma de alta resolução (ECGAR) e ao ecocardiograma transtorácico. Foram excluídos pacientes com valvopatia, gestantes, pacientes com cardiopatia congênita, aqueles já submetidos a transplante cardíaco e os portadores de doença considerada terminal.

O ECG de 12 derivações foi realizado no eletrocardiógrafo a velocidade de 50 mm/s e voltagem de 20 mm/mV para permitir a medida da duração da onda P nas 12 derivações e

de sua dispersão (DP), definida pela diferença entre seu valor máximo e mínimo. O início da onda P foi definido na junção entre a linha isoeletrica e o início da deflexão ascendente e, o final, como o ponto entre o término da deflexão e a linha isoeletrica¹⁸. Após o registro, as medidas foram realizadas por dois observadores habilitados e independentes, antes da execução do ecocardiograma e sem conhecimento das condições clínicas dos pacientes para se analisar a variabilidade interobservador.

Foi realizada a obtenção de um sinal eletrocardiográfico pró-mediado, amplificado e filtrado, obtido pelas derivações ortogonais X, Y e Z (ECGAR), com um ruído final < 0,5 μ V e um número de batimentos ectópicos inferior a 1% do total de batimentos. O registro foi captado durante um monitoramento de 16 minutos, utilizando um multicardiógrafo digital, com os pacientes na posição supina, em uma sala com isolamento de ruídos. A avaliação do sinal foi feita após edição manual rigorosa dos registros. A duração da onda P foi mensurada manualmente, do início ao fim do sinal, o qual apresentava uma amplitude de pelo menos duas vezes à do ruído¹⁹.

Os pacientes foram submetidos também ao estudo ecocardiográfico feito por dois observadores no mesmo momento. O volume do átrio esquerdo foi obtido por intermédio do software do equipamento, utilizando as medidas do átrio nos eixos cefalocaudal, laterolateral e oblíquo. Foi utilizado para valor de corte do índice de volume do átrio esquerdo (Aesc – volume do átrio esquerdo/superfície corpórea) o valor de 28 ml/m² e 32 ml/m², conforme a literatura de referência^{14,20}.

O tempo médio de seguimento foi de 26,5 \pm 8,0 meses. As intercorrências clínicas foram registradas, bem como as eventuais internações hospitalares.

Análise estatística

Para a análise dos dados, foi utilizado o programa SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versão 14.0. Os resultados foram expressos em números e proporção, para variáveis discretas, e em medidas de tendência central e de dispersão, para as variáveis contínuas. Os testes de Mann-Whitney, de Kurskall-Wallis e o teste do qui-quadrado ou de Fisher foram utilizados, quando apropriados, para comparar as diferenças entre as variáveis contínuas e discretas, respectivamente. A correlação entre as variáveis foi feita pelo o coeficiente de Pearson. Para se analisar a variabilidade interobservador foi utilizado o teste de concordância de Kappa. A curva de operação característica foi utilizada para determinar a sensibilidade e especificidade para a DP e a Aesc. Foi utilizada a análise de regressão logística pelo método *Stepwise*, sendo a variável dependente a ocorrência de eventos cardiovasculares, considerando-se as variáveis com $p \leq 0,10$ na análise univariada. Foi realizada a análise de sobrevida pela curva de Kaplan Meier, considerando-se a medida Aesc ≥ 28 ml/m² e ≥ 32 ml/m² e a etiologia da IC. Ficou estabelecido em 0,05 o nível de rejeição da hipótese de nulidade.

Resultados

A casuística foi composta por 78 pacientes, sendo 52 (66,6%) do sexo masculino e 26 (33,3%) do sexo feminino. A idade média foi de $47,2 \pm 13,2$ anos, variando de 19 a 71 anos. Os demais dados clínicos estão dispostos na Tabela 1. Quanto à etiologia da miocardiopatia, 23 pacientes apresentavam etiologia idiopática, 17 chagásica, 15 isquêmica, em nove pacientes a etiologia foi hipertensiva, em seis alcoólica e em cinco a etiologia foi periparto, e dois apresentavam miocardiopatia dilatada por causa de miocardite. Em relação aos hábitos de vida, foi detectado tabagismo em 29 pacientes (37,2%) e etilismo em 21 pacientes (26,6%). Quanto às comorbidades, dezenove pacientes apresentavam hipertensão arterial sistêmica; 16, diabetes *mellitus*; oito, hipotireoidismo e quatro apresentavam insuficiência renal crônica. Em relação ao tratamento farmacológico, 41 pacientes estavam em uso de inibidor

de enzima de angiotensina, 24 de bloqueador do receptor da angiotensina, 59 em uso de furosemina, 53 de espironolactona, 10 de tiazídico, 50 de carvedilol, três de metoprolol, 47 de digoxina, 10 de ácido acetilsalicílico, 11 de estatina e 15 de dicumarínico.

Ao ECG as médias das medidas obtidas foram: duração da onda P na derivação D2 $120,0 \pm 14,6$ ms; DP $50 \pm 14,6$ ms; duração da onda P ao ECGAR $114,0 \pm 20,8$ ms (médio de ruído de $0,3 \pm 0,1$ microvolt e número de ciclos captados de $975,6 \pm 208,0$). A variabilidade interobservador em relação às medidas da onda P foi feita por meio do teste de concordância Kappa, sendo os valores de 0,69 para DP e de 0,86 para a duração da onda P pelo ECGAR. Foi considerada a concordância entre os dois observadores a diferença ≤ 10 ms, para medida da onda P por meio do ECG convencional, e ≤ 5 ms, pelo ECGAR.

Ao ecocardiograma, as médias mensuradas estão dispostas na Tabela 2.

Tabela 1 – Características dos pacientes

Variáveis	Média	Desvio-padrão	Valor mínimo	Valor máximo
CF prévia	3,3	1,0	1,0	4,0
CF atual	1,7	0,6	1,0	3,0
Tempo de diagnóstico (meses)	59,6	54,6	3	240
Número de internações prévias	2,0	2,54	0	13,0
IMC (kg/m ²)	24,9	5,43	13,9	43,6
SC (m ²)	1,73	0,2	1,0	2,3
FC (bpm)	77,6	15,3	50	120
PAS (mmHg)	111,6	17,7	78	162,9
PAD	106,4	18,7	70	164

CF: classe funcional; IMC: índice de massa corporal; SC: superfície corpórea; FC: frequência cardíaca na posição supina; bpm: batimentos por minuto; PAS: pressão arterial sistólica na posição supina; PAD: pressão arterial diastólica na posição supina.

Tabela 2 – Medidas ecocardiográficas

Variáveis	Média	Desvio-padrão	Valor mínimo	Valor máximo
AE (mm)	43,5	7,8	28	61
VAE (ml)	67,2	34,7	26	173
Aesc (ml/m ²)	37,5	22,5	15,7	115,3
DDVE (mm)	67	9,7	54	97
DSVE (mm)	56,5	11,1	33	83
VDFVE (ml)	239	78,7	128	528
VSFVE (ml)	160	69,9	44	345
Volume sistólico VE (ml)	83	31,4	29,5	254
FE (Teicholz) %	37,4	12,8	13	68
FE (Simpson) %	37,0	11,7	12	63
Massa VE (gramas)	203	91,4	96	535

AE: diâmetro anteroposterior do átrio esquerdo; VAE: volume do AE; Aesc: índice de VAE; VE: ventrículo esquerdo; DDVE: diâmetro diastólico do VE; DSVE: diâmetro sistólico VE; VDFVE: volume diastólico final VE; VSFVE: volume sistólico final VE; FE: fração de ejeção; VE: ventrículo esquerdo.

Associação e correlação entre variáveis

Aplicando-se o teste de Kruskal-Wallis para a análise das variáveis entre os pacientes, segundo as etiologias chagásica, isquêmica e outras, foi obtido o valor-p de 0,015 para idade (47,1, 56,2 e 44,6 anos, respectivamente). Não houve diferença significativa em relação às demais variáveis, sejam clínicas, eletrocardiográficas ou ecocardiográficas. O sexo não influenciou na etiologia da insuficiência cardíaca (à exceção da periparto).

Os coeficientes de Pearson entre a DP e as variáveis ecocardiográficas, como diâmetro do átrio esquerdo (AE), seu volume (VAE) e Aesc, e diâmetros diastólico e sistólico do ventrículo esquerdo, demonstraram valor-p de 0,00 para cada ($r = 0,47, 0,42, 0,37, 0,46, 0,40$, respectivamente). Não houve correlação entre a DP e a fração de ejeção (FE), seja pelo método Teichholz ($p = 0,054$) ou pelo método Simpson ($p = 0,153$). Em relação à duração da onda P pelo ECGAR, os valores p foram os seguintes: 0,001 para o AE e VAE e de 0,024 para Aesc, não havendo correlação com as demais medidas ecocardiográficas.

Quanto ao Aesc e às medidas do ventrículo esquerdo, os coeficientes de Pearson foram os seguintes, com valor-p de 0,000: diâmetros diastólico, $r = 0,62$; e sistólico, $r = 0,59$; volumes diastólico, $r = 0,53$; e sistólico, $r = 0,60$; massa, $r = 0,46$; e FE pelos dois métodos, Teichholz e Simpson, $r = 0,48$ e $0,38$, respectivamente.

Curva de operação característica

Aplicando-se a curva de operação característica para variável estável de Aesc $\geq 28 \text{ ml/m}^2$, a DP apresentou uma área abaixo da curva de 0,67 e $p = 0,015$, sendo a melhor medida quando comparada com as demais (duração da onda P pelo ECG e pelo ECGAR). Considerando-se como valor alterado a DP $\geq 40 \text{ ms}$ e como padrão de referência Aesc $\geq 28 \text{ ml/m}^2$, o valor preditivo positivo da DP foi de 87,5% e o valor preditivo negativo foi de 76,9%.

Eventos clínicos

Durante o período de seguimento ambulatorial foram constatados os seguintes eventos: internação por IC descompensada em seis pacientes, fibrilação atrial em sete pacientes (sendo sintomática em três pacientes), acidente vascular encefálico em três pacientes, taquicardias ventriculares em sete pacientes, morte cardíaca súbita recuperada em um paciente, tromboembolismo pulmonar em um paciente e óbito por causas cardíacas em sete pacientes. Dois pacientes foram submetidos à terapia de ressincronização cardíaca e quatro ao transplante cardíaco.

Vinte e um pacientes apresentaram um ou mais desses eventos durante o seguimento clínico de $26,5 \pm 8,0$ meses. Não houve perdas de acompanhamentos dos pacientes, sendo, entretanto, o período de seguimento entre 15 dias e 35 meses, de acordo com a ocorrência ou não de eventos cardiovasculares.

Tabela 3 – Comparação das médias das variáveis entre o grupo de pacientes sem eventos cardiovasculares e o grupo de pacientes com eventos cardiovasculares

Variáveis	Grupo sem eventos	Grupo com eventos	p
Idade (anos)	47,6	46,2	0,82
CF atual	1,6	2,0	0,03
Tempo de diagnóstico (meses)	54,9	67,4	0,19
Número de internações prévias	1,6	2,8	0,27
AE (mm)	43,3	47,2	0,04
VAE (ml)	62,6	96,1	0,00
Aesc (ml/m ²)	36,2	59,4	0,00
Diâmetro diastólico VE (mm)	67,2	72,8	0,00
Diâmetro sistólico VE (mm)	53,5	61,8	0,00
Volume diastólico final VE (ml)	238,6	281,6	0,01
Volume sistólico final VE (ml)	148,6	194,1	0,00
Volume sistólico VE (ml)	90,0	87,3	0,13
FE VE (Teicholz) %	40,1	29,9	0,00
FE VE (Simpson) %	38,4	32,9	0,02
Massa VE (g)	218,7	227,5	0,27
DP (ms)	46,8	53,0	0,17
PD2 (ms)	113,6	117,0	0,34
DP $\geq 40 \text{ ms}$ (número de pacientes)	32	13	0,48
PECGAR (ms)	112,7	116,5	0,87

CF: classe funcional; Aesc: volume do átrio esquerdo por superfície corpórea; VE: ventrículo esquerdo; FE: fração de ejeção; DP: dispersão da onda P; PD2: duração da onda P na derivação D2; PECGAR: duração da onda P ao ECGAR.

Artigo Original

Comparando-se as variáveis clínicas, eletrocardiográficas e ecocardiográficas, por meio da análise univariada pelo teste de Mann-Whitney, entre os grupos de pacientes sem e com eventos cardiovasculares, foram obtidos os valores dispostos na Tabela 3.

Aplicando-se a curva de operação característica, considerando-se a variável estável a ocorrência de eventos cardiovasculares, a variável Aesc apresentou uma área sob a curva de 0,80 ($p = 0,000$, intervalo de confiança de 95% de 0,69 a 0,90); o melhor ponto de corte foi em 29,3 ml/m², cuja sensibilidade foi de 94,7% e especificidade de 55,4%.

Por meio da análise multivariada por *Stepwise*, somente as variáveis AE e Aesc foram significantes, com $p = 0,001$ e $p = 0,022$, respectivamente.

Curvas de sobrevida

Utilizando a curva de Kaplan-Meier e considerando como base prognóstica a ocorrência de eventos, foram construídas curvas de sobrevida em relação às variáveis Aesc ≥ 28 ml/m², Aesc ≥ 32 ml/m² e às etiologias chagásica e não chagásica e isquêmica e não isquêmica. Foi aplicado o teste de *Log rank*

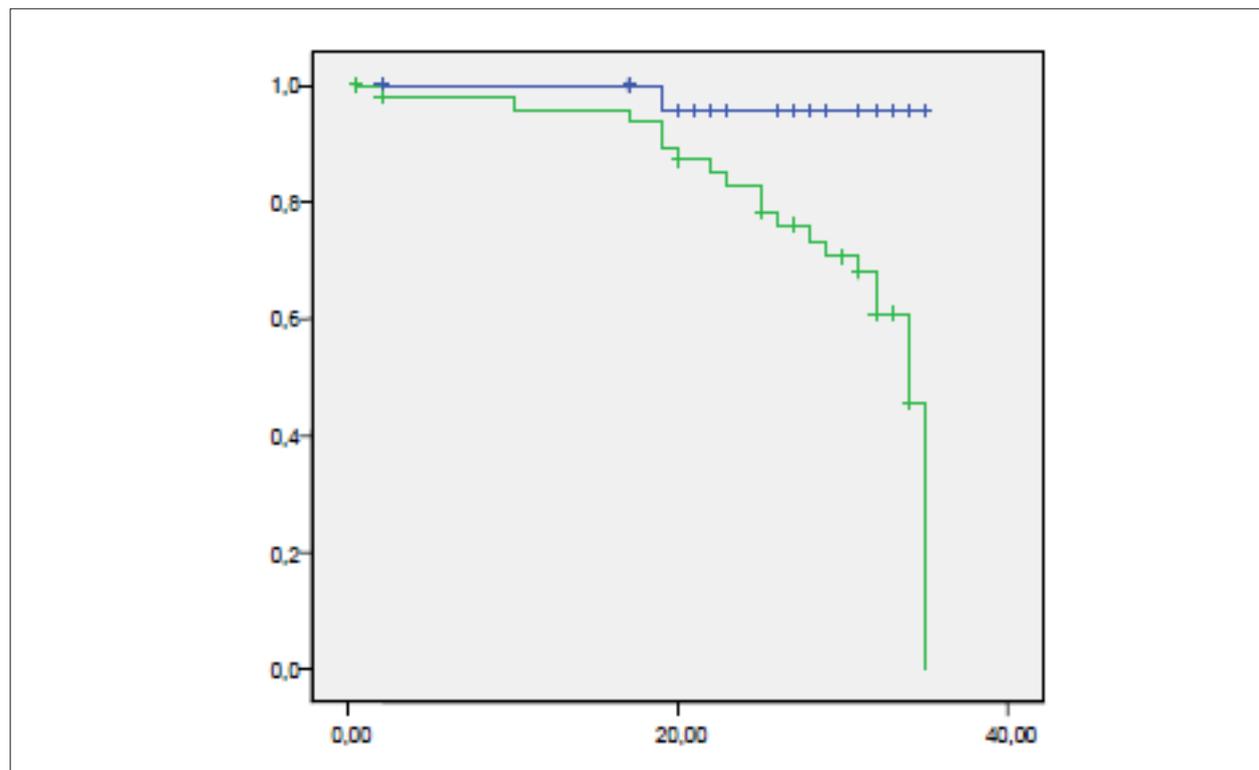
(Mantel-Cox) para comparar as curvas. Os dados se encontram foram plotados nas Figuras 1, 2 e 3.

Durante o seguimento, 13 (47,0%) pacientes com IC de etiologia chagásica apresentaram eventos cardiovasculares contra oito (21,3%) daqueles não chagásicos. Tomando-se por base a etiologia isquêmica, somente dois pacientes (14,2%) apresentaram eventos contra 29,6% dos pacientes com IC de etiologia não isquêmica, sem diferença estatística.

Discussão

O principal achado desse estudo foi a correlação entre o Aesc e os eventos cardiovasculares, sendo aquela medida uma preditora independente da evolução dos pacientes com IC com uma razão de chance de 14,4 para o Aesc ≥ 28 ml/m² e de 18,0 para o Aesc ≥ 32 ml/m². Além disso, os pacientes com IC de etiologia chagásica apresentaram uma menor sobrevida livre daqueles eventos em relação aos pacientes não chagásicos.

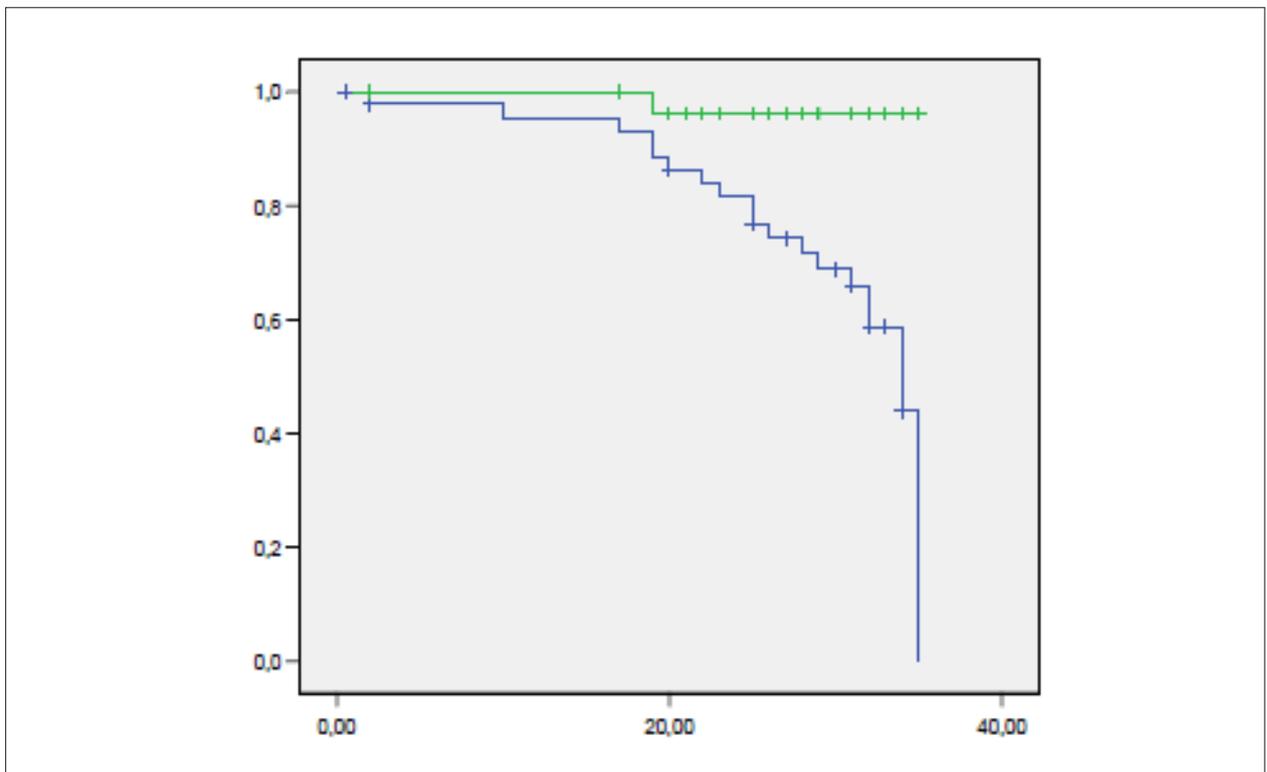
Em pacientes com IC, a área do AE é considerada um marcador importante de prognóstico, relacionando-se seu aumento à mortalidade e internação devido à piora do quadro



Tempo (meses)	2	19	22	26	31	32	34
Número acumulado de pacientes com eventos	2	5	7	11	14	16	17
Porcentagem acumulada de sobrevida (%)	95,8	89,4	85,0	75,9	68,0	60,8	45,6

Figura 1 – Probabilidade acumulada de sobrevida livre de eventos dos pacientes em relação à variável Aesc ≥ 28 ml/m².

Eixo horizontal: tempo em meses; eixo vertical: probabilidade acumulada de sobrevida; Aesc: índice de volume do átrio esquerdo; curva em azul Aesc < 28 ml/m²; curva em verde Aesc ≥ 28 ml/m². Razão de chance de 14,4; $p = 0,008$ (intervalo de confiança de 95%: 1,18 – 116,3).



Tempo (meses)	2	19	22	26	31	32	34
Número acumulado de pacientes com eventos	1	11	14	14	16	16	16
Porcentagem acumulada de sobrevida (%)	95,5	71,6	66,6	66,6	58,6	58,6	58,6

Figura 2 – Probabilidade acumulada de sobrevida livre de eventos dos pacientes em relação à variável Aesc ≥ 32 ml/m².

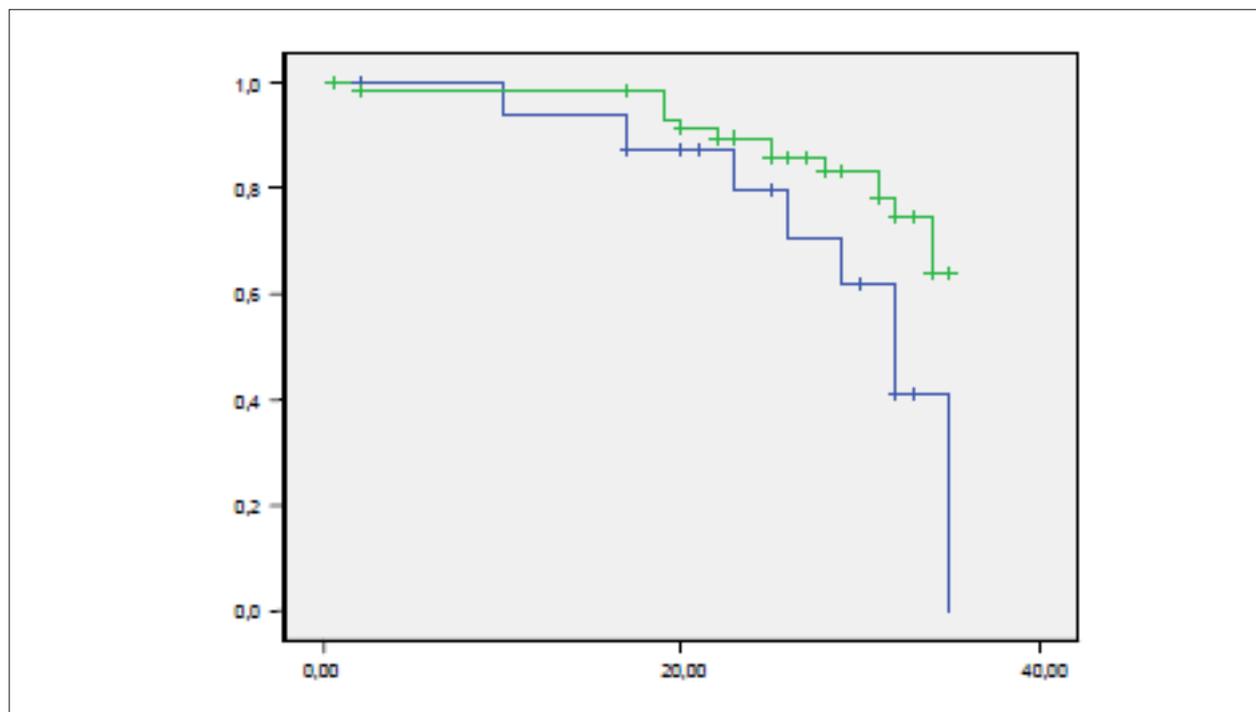
Eixo horizontal: tempo em meses; eixo vertical: probabilidade acumulada de sobrevida. Curva em azul Aesc < 32 ml/m²; curva em verde Aesc ≥ 32 ml/m². Razão de chance de 18,0; $p = 0,003$ (intervalo de confiança de 95%: 2,24 – 114,1).

de IC, independentemente da idade, da classe funcional, da fração de ejeção e do padrão restritivo de enchimento, como demonstrado em uma meta-análise de 18 estudos, com casuística total de 1157 pacientes¹⁶. Neste mesmo estudo, foi obtido o índice do AE, pelo quociente entre a área do AE e a superfície corpórea, em 721 pacientes, observando-se que valores $\geq 9,85$ cm²/m² apresentavam uma razão de chance de 2,35. Não foi feita a análise das medidas da onda P e tampouco o volume do AE. Outro importante estudo do mesmo autor²¹, realizado tomando-se como medida o Aesc em 102 pacientes com miocardiopatia dilatada, verificou que essa medida estava associada também com mortalidade e necessidade de transplante cardíaco. O melhor ponto de corte para o valor máximo de Aesc foi de 68,5 ml/m², com uma sensibilidade de 65% e uma razão de chance de 3,8. Porém, nesse estudo 12% dos pacientes estavam em ritmo de fibrilação atrial. Assim, o presente estudo apresentou associação, correlação e valor prognóstico independente do Aesc, indo de encontro aos achados da literatura. Entretanto, os aspectos de relevância do nosso estudo foram o uso de valores considerados na literatura para eventos cardiovasculares de menor magnitude, de 28 ml/m²²⁰ e 32 ml/m²¹⁴, a casuística composta de pacientes com IC e todos em ritmo sinusal, incluindo outras etiologias além

da idiopática e isquêmica. Adicionado a essa metodologia, foram realizadas as medidas da onda P pelo ECG, obtendo-se sua dispersão, e por meio do ECGAR, o que não foi realizado naqueles principais estudos sobre o tema.

As anormalidades da onda P são associadas ao aumento do AE, à hipertensão nesta câmara, aos distúrbios da condução intra-atrial ou à combinação de todos esses elementos. O AE permanece diretamente exposto à aumentada pressão diastólica final do VE, o que resulta em aumento da pressão intra-atrial para manter o fluxo adequado, elevando a tensão nas paredes atriais e causando dilatação e estiramento das fibras miocárdicas. Em pacientes com IC, foi demonstrado que a duração da onda P pelo ECGAR depende mais da pressão intra-atrial que da dimensão do AE¹⁹.

Entretanto, no presente estudo, apesar da correlação entre DP e a duração da onda P pelo ECGAR e as medidas de AE, e do valor preditivo positivo de 87,5% para DP ≥ 40 ms em relação ao Aesc ≥ 28 ml/m², o coeficiente de Pearson foi menor que 0,50, sugerindo um grau moderado de dependência estatística linear entre aquelas variáveis. Esse achado também pode estar relacionado à baixa sensibilidade do ECG em relação ao ecocardiograma no que tange às



Tempo (meses)	2	19	22	26	31	32	34
Número acumulado de pacientes com eventos	1	8	8	9	11	11	11
Porcentagem acumulada de sobrevivência (%)	98,3	85,7	85,7	83,3	78,1	78,1	78,1

Figura 3 – Probabilidade acumulada de sobrevivência livre de eventos dos pacientes em relação às etiologias chagásica e não chagásica. Eixo horizontal: tempo em meses; eixo vertical: probabilidade acumulada de sobrevivência. Curva em azul etiologia chagásica; curva em verde etiologia não chagásica. Razão de chance de 3,2; $p = 0,036$ (intervalo de confiança de 95%: 1,05 – 10,18).

sobrecargas de AE, ou ainda ao menor valor de corte para o Aesc no qual nos baseamos. Não houve correlação entre a DP e a FE em virtude da homogeneidade da casuística composta de pacientes com clínica de IC e FE média de 37% pelo método de Simpson.

Analisando os dados clínicos da comparação de variáveis entre os grupos sem e com eventos, observou-se que as variáveis que tradicionalmente já foram correlacionadas ao pior prognóstico^{1,2}, como a classe funcional e a dimensão do AE e do ventrículo esquerdo e sua FE, também apresentaram essa associação na análise univariada. Porém, por meio da análise multivariada, somente as variáveis AE e Aesc foram preditoras independentes de eventos cardiovasculares.

Apesar da proporção de somente 21,7% dos pacientes da casuística apresentar a etiologia chagásica, foi observado seu pior prognóstico, com uma razão de chance de 3,2 de ocorrência de eventos cardiovasculares em relação aos não chagásicos. Essa pior evolução está em consonância com os dados da literatura²², sendo atribuído esse pior prognóstico ao comprometimento hemodinâmico, à magnitude maior da disfunção sistólica e à ativação humoral e inflamatória.

Em relação a toda a população do estudo em questão, foi observada a taxa de mortalidade cardíaca de 8,9%

durante o tempo médio de 2,2 anos. Dados no Brasil mostraram taxa anual de mortalidade de 6,3% de pacientes com IC, alcançando o valor de 11% naqueles com mais de 80 anos¹. Dados estatísticos da American Heart Association evidenciaram a taxa anual de mortalidade de 4,9% para aqueles com, pelo menos, 20 anos, alcançando uma taxa de 50% em cinco anos³. E entre aqueles pacientes com IC que foram hospitalizados e receberam alta, a mortalidade geral foi de 26% durante o seguimento de 9,9 meses, sendo de 10,7% a mortalidade devido à IC²³. Dessa maneira, a taxa de mortalidade de nossa casuística foi similar ou inferior às taxas da literatura, segundo as diferenças da população estudada, se em regime ambulatorial ou após a alta hospitalar, as diferentes classes funcionais, idade e etiologias.

Conclusões

A dispersão da onda P não esteve correlacionada à ocorrência de eventos cardiovasculares nessa casuística de pacientes com IC. O Aesc foi um preditor independente de ocorrência daqueles eventos, com uma razão de chance de 14,4 para o Aesc ≥ 28 ml/m² e de 18,0 para o Aesc ≥ 32 ml/m². Pacientes com IC de etiologia chagásica

apresentaram menor sobrevida livre daqueles eventos em relação aos pacientes não chagásicos, com uma razão de chance de 3,2.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de dissertação de Mestrado de Nadya Mendes Kazzaz pela Universidade Federal de Minas Gerais.

Referências

- Bocchi EA, Marcondes-Braga FG, Bacal F, Ferraz AS, Albuquerque D, Rodrigues D, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Atualização da Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica - 2012. *Arq Bras Cardiol.* 2012;98(1 supl. 1):1-33.
- Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, Feldman AM, Francis GS, Ganiats TG, et al. 2009 focused update incorporated into the ACC/AHA 2005 guidelines for the diagnosis and management of heart failure in adults: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53(15):e1-e90.
- Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, et al; on behalf of the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics—2012 update: a report from the American Heart Association. *Circulation.* 2012;125(1):e2-e220.
- De Sisti A, Leclercq JF, Stiubei M, Fiorello P, Halimi F, Attuel P. P wave duration and morphology predict atrial fibrillation recurrence in patients with sinus node dysfunction and atrial-based pacemaker. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2002;25(11):1546-54.
- Boriani G, Diemberger I, Biffi M, Carmanini C, Valzania C, Corazza I, et al. P wave dispersion and short-term vs late atrial fibrillation recurrences after cardioversion. *Int J Cardiol.* 2005;101(3):355-61.
- Magnani JW, Johnson VM, Sullivan LM, Gorodeski EZ, Schnabel RB, Lubitz SA, et al. P wave duration and risk of longitudinal atrial fibrillation in persons \geq 60 years old (from the Framingham Heart Study). *Am J Cardiol.* 2011;107(6):917-21.
- Jiang H, Lu Z, Lei H, Zhao D, Yang B, Huang C. Predictors of early recurrence and delayed cure after segmental pulmonary vein isolation for paroxysmal atrial fibrillation without structural heart disease. *J Interv Card Electrophysiol.* 2006;15(3):157-63.
- Furukawa Y, Yamada T, Okuyama Y, Morita T, Tanaka K, Iwasaki Y, et al. Increased intraatrial conduction abnormality assessed by P-wave signal-averaged electrocardiogram in patients with Brugada syndrome. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2011;34(9):1138-46.
- Acampa M, Lazzarini PE, Guideri F, Rechichi S, Capecchi PL, Maccherini M, et al. Homocysteine and P wave dispersion in patients with heart transplantation. *Clin Transplant.* 2011;25(1):119-25.
- Dagli N, Karaca I, Yavuzkir M, Balin M, Arslan N. Are maximum P wave duration and P wave dispersion a marker of target organ damage in the hypertensive population? *Clin Res Cardiol.* 2008;97(2):98-104.
- Dixen U, Wallevik L, Hansen MS, Haghfelt A, Aqraou KF, Abildstrom SZ, et al. Prolonged signal-averaged P wave duration as a prognostic marker for morbidity in patients with congestive heart failure. *Scand Cardiovasc J.* 2003;37(4):193-8.
- Senen K, Turhan H, Riza Erbay A, Basar N, Saatci Yasar A, Sahin O, et al. P-wave duration and P-wave dispersion in patients with dilated cardiomyopathy. *Eur J Heart Fail.* 2004;6(5):567-9.
- Ding L, Hua W, Zhang S, Chu J, Chen K, Wang F, et al. Improvement of P wave dispersion after cardiac resynchronization therapy for heart failure. *J Electrocardiol.* 2009;42(4):334-8.
- Takemoto Y, Barnes ME, Seward JB, Lester SJ, Appleton CA, Gersh BJ, et al. Usefulness of left atrial volume in predicting first congestive heart failure in patients $>$ or $=$ 65 years of age with well-preserved left ventricular systolic function. *Am J Cardiol.* 2005;96(6):832-6.
- Barnes ME, Miyasaka Y, Seward JB, Gersh BJ, Rosales AC, Bailey KR, et al. Left atrial volume in the prediction of first ischemic stroke in an elderly cohort without atrial fibrillation. *Mayo Clin Proc.* 2004;79(8):1008-14.
- Rossi A, Ciccoira M, Zanolla L, Sandrini R, Golia G, Zardini P, et al. Determinants and prognostic value of left atrial volume in patients with dilated cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol.* 2002;40(8):1425.
- Leung DY, Chi C, Allman C, Boyd A, Ng AC, Kadappu KK, et al. Prognostic implications of left atrial volume index in patients in sinus rhythm. *Am J Cardiol.* 2010;105(11):1635-9.
- Yamada T, Fukunami M, Shimonagata T, Kumagai K, Ogita H, Asano Y, et al. Prediction of paroxysmal atrial fibrillation in patients with congestive heart failure: a prospective study. *J Am Coll Cardiol.* 2000;35(2):405-13.
- Faggiano P, D'Aloia A, Zanelli E, Gualeni A, Musatti P, Giordano A. Contribution of left atrial pressure and dimension to signal-averaged P-wave duration in patients with chronic congestive heart failure. *Am J Cardiol.* 1997;79(2):219-22.
- Tsang TS, Abhayaratna WP, Barnes ME, Miyasaka Y, Gersh BJ, Bailey KR, et al. Prediction of cardiovascular outcomes with left atrial size: is volume superior to area or diameter? *J Am Coll Cardiol.* 2006;47(5):1018-23.
- Rossi A, Temporelli PL, Quintana M, Dini FL, Ghio S, Hillis GS, et al; MeRGE Heart Failure Collaborators. Independent relationship of left atrial size and mortality in patients with heart failure: an individual patient meta-analysis of longitudinal data (MeRGE Heart Failure). *Eur J Heart Fail.* 2009;11(10):929-36.
- Silva CP, Del Carlo CH, Oliveira Junior MT, Scipioni A, Strunz-Cassaro C, Ramirez JA, et al. Why do patients with chagasic cardiomyopathy have worse outcomes than those with non-chagasic cardiomyopathy? *Arq Bras Cardiol.* 2008;91(6):358-62.
- O'Connor CM, Miller AB, Blair JE, Konstam MA, Wedge P, Bahit MC, et al. Causes of death and rehospitalization in patients hospitalized with worsening heart failure and reduced left ventricular ejection fraction: results from Efficacy of Vasopressin Antagonism in Heart Failure Outcome Study with Tolvaptan (EVEREST) program. *Am Heart J.* 2010;159(5):841-9.