

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DA ONDA P NO ELETROCARDIOGRAMA COMO MARCADOR DE RISCO DE FIBRILAÇÃO ATRIAL

José Henrique Cardoso Ferreira da Costa¹
Maria Carolina Leal Silva²
Daniel Barros Coutinho³
Johnnes Henrique Vieira Silva⁴
Murilo Pimentel Leite Carrijo Filho⁵
Daniel Felipe Moraes Vasconcelos⁶

RESUMO: Objetivos: A fibrilação atrial (FA) é responsável por uma parcela considerável de cardioembolismo que responde por 17% a 30% das etiologias de todos os acidentes vasculares cerebrais (AVC). Esse artigo tem como objetivo realizar uma revisão investigando a acurácia dos parâmetros da onda P em prever o risco do paciente sem fibrilação atrial desenvolver essa arritmia. **Métodos:** Realizamos uma pesquisa sistemática no BMJB, no PubMed/MEDLINE e no LILACS. Oito estudos de coorte preencheram os critérios de inclusão, no qual avaliaram o papel dos parâmetros da onda P em prever o risco do paciente sem fibrilação atrial desenvolver essa arritmia. **Resultados:** Os estudos mostraram que eixo da onda P anormal, força terminal em v_1 , dispersão da onda P, duração da onda P e intervalo PR foram parâmetros do ECG que mostram correlação estatística para prever o risco do desenvolvimento de FA na maioria dos estudos. **Conclusão:** A avaliação dos parâmetros eletrocardiográficos: eixo da onda P anormal, força terminal em v_1 , dispersão da onda P, duração da onda P e intervalo PR pode servir como uma ferramenta de pré-seleção para identificação de pacientes em risco de desenvolver FA no futuro. Além disso, é necessário a realização de estudos mais robustos para consolidar essa associação na aplicação prática médica.

Palavras-chaves: Fibrilação atrial. Eletrocardiograma. Onda P. Acidente vascular cerebral.

¹Médico pela Universidade de Pernambuco.

²Acadêmica de medicina da Universidade de Pernambuco.

³Médico pela Universidade de Pernambuco.

⁴Médico pela Universidade de Pernambuco.

⁵Médico pela Universidade de Pernambuco.

⁶Médico pela Universidade de Pernambuco.

INTRODUÇÃO

A prevenção secundária de Acidente vascular isquêmico(AVCI)pela detecção de pacientes com fibrilação atrial (FA) após acidente vascular cerebral isquêmico ou ataque isquêmico transitório é uma estratégia aceitável, particularmente entre pacientes com acidente vascular cerebral embólico de origem desconhecida, pois cerca de 30% desses pacientes pode ter fibrilação atrial paroxística (FAP).^{1,2}

A fibrilação atrial é a arritmia mais comum de significado clínico. A FA é conhecida por aumentar a mortalidade cardiovascular e por todas as causas, bem como risco de complicações, como isquemia acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca e demência.³

FA é uma doença dos átrios frequentemente associada com mudanças estruturais e funcionais. Essas mudanças nos átrios são pré-existentes antes do primeiro início da FA e pode ser parcialmente detectado no eletrocardiograma(ECG).⁴

O eletrocardiograma pode ser uma valiosa ferramenta na identificação desses pacientes com risco para FA, pois é uma ferramenta barata, não invasiva e de fácil acesso para avaliar a função eletrofisiológica do coração.⁵

A previsão de fibrilação atrial é uma questão importante porque a identificação de pacientes com risco aumentado pode apoiar seu monitoramento próximo, terapia de fatores de risco mais agressiva ou mesmo anticoagulação em pacientes com alto risco sem fibrilação atrial documentada.⁶

OBJETIVOS

Esse artigo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática investigando a acurácia dos parâmetros da onda P em prever o risco do paciente sem fibrilação atrial desenvolver essa arritmia.

METODOLOGIA

Critérios de elegibilidade

A pergunta desta revisão foi: qual é o papel dos parâmetros da onda P em prever o risco do paciente sem fibrilação atrial desenvolver essa arritmia? Com base na estratégia PICOS, os estudos foram considerados elegíveis se: 1 –a população era composta por um grupo de paciente que desenvolveram FA e outra que não tinha FA; 2 – houve medições apropriadas dos índices da ondas P; 3 – eles comparam os parâmetros da onda P entre os dois

grupos ; 4 – foram analisados as estimativas de efeito, OR, razão de risco ou risco relativo junto com seu intervalo de confiança (IC) de 95% correspondente e a significância estatística para a associação entre esses índices de onda P e a FA; 5 - eram estudos clínicos e/ou observacionais.¹¹

Fontes de informação

As seguintes bases de dados foram consultadas: Cochrane Library, *British Medical Journal* (BMJ) *Best Practice*, *National Library of Medicine National Institutes of Health* (PubMed/MEDLINE), Science Direct e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS).

Busca

A busca foi guiada pelo uso de itens de pesquisa separados: *Atrial Fibrillation and P-wave area*, *Atrial Fibrillation and P-wave terminal*, *Atrial Fibrillation and P-wave duration*, *Atrial Fibrillation and PR interval*, *Abnormal P axis and Atrial Fibrillation*, *Atrial Fibrillation and P-wave dispersion*.

Seleção dos estudos

A busca dos estudos foi orientada pelas combinações dos descritores nas bases de dados e pela pergunta da pesquisa. Não houve restrição de período ou idioma, além do uso de literatura cinza, desde que se tratasse de estudos clínicos e/ou observacionais.

Os descritores foram combinados dois a dois em cada base. As seguintes etapas foram realizadas: (1) identificação dos títulos dos registros por meio de busca em bancos de dados, (2) remoção de duplicatas, (3) triagem e seleção de resumos, (4) avaliação da elegibilidade por meio de artigos de texto completo, e (5) inclusão final no estudo. Os estudos foram selecionados por dois revisores independentes. Quando a concordância estava ausente, um terceiro revisor tomou a decisão de incluir ou excluir o estudo.

Processo de coleta de dados

A extração de dados foi realizada por dois pesquisadores independentemente com o auxílio de um formulário eletrônico elaborado com Microsoft Excel®, e uma avaliação de

compatibilidade de dados foi realizada por um terceiro pesquisador, para avaliar a consistência e limpeza dos dados.

RESULTADOS

Perez et al. (2009), em uma análise retrospectiva de 42.751 pacientes com um tempo médio de acompanhamento de 5,3 anos. Um total de 1.050 (2,4%) pacientes apresentaram FA. Os preditores para FA foram: Eixo da onda P anormal (O.R 1.9 95% CI 1.6-2.4, p-value <.0001), intervalo PR >200 ms (O.R 1.3 95% CI 1.1-1.6, p-value .003), dispersão da onda P < 80 (O.R 1.95 95% CI 1.7-2.3, p-value <.0001) e duração da onda P max >120 ms (O.R 1.9 95% CI 1.7-2.2, p-value <.0001).⁷

Macfarlane et al. (2011), em uma análise de 5804 participantes do *Prospective Study of Pravastatin in the Elderly at Risk (PROSPER)* com uma média de acompanhamento de 3,2 anos dos quais 521 participantes desenvolveram FA. Os preditores para FA foram: Intervalo PR (30 ms) (O.R. 1.29 95% CL 1.18-1.41, p-value <0.0001); Duração da onda P (20 ms) (O.R. 1.08 95% CL 0.96-1.20, p-value 0.20).⁸

Magnani et al. (2014) em uma análise de 3110 participantes do *Framingham Heart Study (FHS)* do qual 217 desenvolveram FA e 8254 do *Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC)* study do qual 458 desenvolveram FA. Os preditores para FA foram: Intervalo PR >200ms FHS (O.R 1.21 95% CI 0.69-2.11) e ARIC (O.R 1.36 95% CI 1.02-1.81) Combined (O.R. 1.33 95% CI 1.03-1.71, p-value .715). Duração da onda P >120ms FHS (O.R 1.54 95% CI 1.13-2.11) e ARIC (O.R 1.55 95% CI 1.25-1.93) Combined (O.R. 1.55 95% CI 1.29-1.85, p-value .973). Força terminal >4000 FHS (O.R 1.09 95% CI 0.78-1.52) e ARIC (O.R 1.75 95% CI 1.39-2.20) Combined (O.R. 1.35 95% CI 1.11- 1.64, p-value 0.36).⁹

Yoshizawa et al. (2014), em estudo observacional retrospectivo no qual foram analisados gravações anteriores de ECG em ritmo sinusal de 68 pacientes que desenvolveram FA em até 1 ano após a gravação e 68 participantes do grupo controle pareado por sexo e idade. Foi correlacionado como preditor para FA a dispersão da onda P (O.R 1.14 95% CI 1.073-1.168, p-value 0.001).¹⁰

Rangel et al. (2016), em uma análise de 4274 participantes do *Cardiovascular Health Study (CHS)* do quais 1274 (30%) participantes desenvolveram FA. O tempo médio de acompanhamento foi de 12.1 anos. O eixo da onda P alterado foi associado a um risco aumentado de FA 1.17 (O.R 1.17 95% CI 1.03-1.33, p-value 0.02).¹¹

Yıldırım et al. (2019), em um estudo retrospectivo com um total de 140 indivíduos, que comparou 70 pacientes com história de FA e 70 indivíduos saudáveis sem histórico de FA. Os preditores para FA foram: Dispersão da onda P (O.R 1.07 95% CI 1.00-1.14, p-value 0.037); Intervalo PR (O.R 1.0195% CI 1.00-1.002, p-value 0.038); Pico da onda P em v_1 (O.R 1.09 95% CI 1.01-1.17, p-value 0.024); Pico da onda P em D_2 (O.R 1.03 95% CI 0.97-1.09, p-value 0.267); eixo da onda P (O.R 5.96 95% CI 1.89-18.78, p-value 0.002); $V_1TF > 40$ (O.R 2.94 95% CI 1.31-7.67, p-value 0.027).¹²

Rasmussen et al. (2020), em um estudo observacional prospectivo que incluiu 632 participantes sem doença cardíaca aparente ou FA com um tempo médio de acompanhamento de 14,7 (14,5; 14,9) anos. Um total de 68 casos de FA e 233 casos de morte foram registrados. Os preditores para FA foram: força terminal em v_1 (OR 0.86, 95% CI 0.52-1.41, p-value .55); Duração da onda P, derivação II acima de 120 ms (OR 1.81, 95% CI 0.95-3.45, p-value .07). ver P-wave area, lead II (Lowest quintile).¹³

Kreimer et al. (2021), em estudo observacional prospectivo que incluiu 366 pacientes (idade média 62 ± 16 anos) que foram acompanhados em um intervalo ambulatorial de 3 meses por um período de 627 ± 409 dias. Houve a detecção de FA em 75 pacientes (20%). Os parâmetros da onda P analisados foram a força terminal em $v_1 \leq -4000 \mu V$ (HR, 5.3; 95% CI, 3.249-8.636; $p < .001$), amplitude da onda P em DII $< 0.1 mV$ (HR, 2.11; 95% CI, 1.298-3.441; $p = .003$) e a duração da onda P $\geq 120 ms$ (HR 2.437, CI 1.546-3.839, $p < .001$).¹⁴

Eixo da onda P anormal

Estudo e ano de publicação	LE	Tipo	Tamanho	Tempo de acompanhamento	Odds Ratio	p-value
Perez et al., 2009	2B	Observacional retrospectivo	42.751	5,3 anos	1.95 [1.7-2.3]	<.0001
Yoshizawa et al., 2014	2B	Observacional retrospectivo	136	coorte	1.14 [1.073-1.168]	0.001
Yıldırım et al., 2019	2B	Observacional Retrospectivo	140	coorte	1.07 [1.00-1.14]	0.037

Duração da onda P

Estudo e ano de publicação	LE	Tipo	Tamanho	Tempo de acompanhamento	Odds Ratio	p-value
Magnani et al., 2014	2B	Observacional	11.364		1.35 [1.11-1.64]	0.36
Yıldırım et al., 2019	2B	Observacional Retrospectivo	140	coorte	1.09 [1.01-1.317]	0.024
Rasmussen et al., 2020	2B	Observacional Prospectivo	632	14.7 anos	0.86 [0.52-1.41]	.55
Kreimer et al., 2021	2B	Observacional prospectivo	366	627 ± 409 dias	5.3 [3.24-8.63]	< .001

Dispersão da onda P

Estudo e ano de publicação	LE	Tipo	Tamanho	Tempo de acompanhamento	Odds Ratio	p-value
Perez et al., 2009	2B	Observacional retrospectivo	42.751	5.3 anos	1.9 [1.6-2.4]	<.0001
Rangel et al., 2017	2B	Observacional	4.274	12.1 anos	1.17 [1.03-1.33]	0.02
Yıldırım et al., 2019	2B	Observacional retrospectivo	140	coorte	5.96 [1.89-18.78]	0.002

Força terminal em vi

Estudo e ano de publicação	LE	Tipo	Tamanho	Tempo de acompanhamento	Odds Ratio	p-value
Perez et al., 2009	2B	Observacional retrospectivo	42.751	5.3 anos	1.3 [1.1-1.6]	.003
Macfarlane et al., 2011	2B	Observacional Prospectivo	5.804	3.2 anos	1.29 [1.18-1.41]	<0.0001
Yıldırım et al., 2019	2B	Observacional Retrospectivo	140	coorte	1.01 [1.00-1.002]	0.038

Intervalo PR

Estudo e ano de publicação	LE	Tipo	Tamanho	Tempo de acompanhamento	Odds Ratio	p-value
Perez et al., 2009	2B	Observacional retrospectivo	42.751	5,3 anos	1,9 [1,7-2,2]	<.0001
Macfarlane et al., 2011	2B	Observacional Prospectivo	5.804	3,2 anos	1,08 [0,96-1,20]	0,20
Magnani et al., 2014	2B	Observacional	11.364		1,55 [1,29-1,85]	.973
Rasmussen et al., 2020	2B	Observacional Prospectivo	632	14,7 anos	1,81 [0,95-3,45]	0,7
Kreimer et al., 2021	2B	Observacional prospectivo	366	627 ± 409 dias	2,43 [1,54-3,83]	<.001

DISCUSSÃO

Os estudos mostraram que eixo da onda P anormal, força terminal em v_1 , dispersão da onda P, duração da onda P e intervalo PR foram parâmetros do ECG que mostram correlação estatística para prever o risco do desenvolvimento de FA na maioria dos estudos.

É necessário ponderar que foram estudos heterogêneos e com metodologias diferentes não sendo possível agrupar a análise estatística entre eles. Também é válido analisar que não foram estudos que analisaram a prática médica desses parâmetros e os possíveis benefícios para a saúde pública.

Assim, a realização de ensaios clínicos que realmente demonstrem efeito custo-benefício na aplicação desses parâmetros para serem aplicados em escalas de risco de fibrilação atrial é imprescindível.

CONCLUSÃO

A análise dos parâmetros eletrocardiográficos da onda P: eixo da onda P anormal, força terminal em v_1 , dispersão da onda P, duração da onda P e intervalo PR pode servir como uma ferramenta de pré-seleção para identificação de pacientes em risco de desenvolver FA no futuro, porém é necessário a realização de estudos que repliquem o custo benefício dessa ferramenta na utilização de escalas de risco para fibrilação atrial.

REFERÊNCIAS

- 1.Sanna T, Diener HC, Passman RS, Di Lazzaro V, Bernstein RA, Morillo CA, et al; CRYSTAL AF Investigators. Cryptogenic stroke and underlying atrial fibrillation. *N Engl J Med.* 2014;370:2478–2486. doi: 10.1056/NEJMoa1313600
- 2.Ntaios G, Papavasileiou V, Milionis H, Makaritsis K, Vemmou A, Koroboki E, et al. Embolic strokes of undetermined source in the Athens stroke registry: an outcome analysis. *Stroke.* 2015;46:2087–2093. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.009334
- 3.Staerk L, Sherer JA, Ko D, Benjamin EJ, Helm RH. Atrial Fibrillation: Epidemiology, Pathophysiology, and Clinical Outcomes. *Circ Res.* 2017 Apr 28;120(9):1501-1517. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.117.309732. PMID: 28450367; PMCID: PMC5500874.
- 4.Pellman J, Sheikh F. Atrial fibrillation: mechanisms, therapeutics, and future directions. *Compr Physiol.* 2015 Apr;5(2):649-65. doi: 10.1002/cphy.c140047. PMID: 25880508; PMCID: PMC5240842.
5. Siontis KC, Noseworthy PA, Attia ZI, Friedman PA. Artificial intelligence-enhanced electrocardiography in cardiovascular disease management. *Nat Rev Cardiol.* 2021 Jul;18(7):465-478. doi: 10.1038/s41569-020-00503-2. Epub 2021 Feb 1. PMID: 33526938; PMCID: PMC7848866.
- 6.Benjamin EJ, Go AS, Desvigne-Nickens P, et al. Research Priorities in Atrial Fibrillation Screening: A Report From a National Heart, Lung, and Blood Institute Virtual Workshop. *Circulation.* 2021;143(4):372-388. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047633
- 7.Perez MV, Dewey FE, Marcus R, et al. Electrocardiographic predictors of atrial fibrillation. *Am Heart J.* 2009;158(4):622-628. doi:10.1016/j.ahj.2009.08.002
8. Macfarlane PW, Murray H, Sattar N, et al. The incidence and risk factors for new onset atrial fibrillation in the PROSPER study. *Europace.* 2011;13(5):634-639. doi:10.1093/europace/euro16
- 9.Magnani JW, Zhu L, Lopez F, et al. P-wave indices and atrial fibrillation: cross-cohort assessments from the Framingham Heart Study (FHS) and Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. *Am Heart J.* 2015;169(1):53-61.e1. doi:10.1016/j.ahj.2014.10.009
- 10.Yoshizawa T, Niwano S, Niwano H, et al. Prediction of new onset atrial fibrillation through P wave analysis in 12 lead ECG. *Int Heart J.* 2014;55(5):422-427. doi:10.1536/ihj.14-052
- 11.Rangel MO, O'Neal WT, Soliman EZ. Usefulness of the Electrocardiographic P-Wave Axis as a Predictor of Atrial Fibrillation. *Am J Cardiol.* 2016;117(1):100-104. doi:10.1016/j.amjcard.2015.10.013
- 12.Yıldırım E, Günay N, Bayam E, Keskin M, Ozturkeri B, Selcuk M. Relationship between paroxysmal atrial fibrillation and a novel electrocardiographic parameter P wave peak time. *J Electrocardiol.* 2019;57:81-86. doi:10.1016/j.jelectrocard.2019.09.006

13. Rasmussen MU, Kumarathurai P, Fabricius-Bjerre A, et al. P-wave indices as predictors of atrial fibrillation. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2020;25(5):e12751. doi:10.1111/anec.12751
14. Kreimer F, Aweimer A, Pflaumbaum A, Mügge A, Gotzmann M. Impact of P-wave indices in prediction of atrial fibrillation-Insight from loop recorder analysis. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2021;26(5):e12854. doi:10.1111/anec.12854