

VALOR CLÍNICO E PROGNÓSTICO DAS ALTERAÇÕES ELETROCARDIOGRÁFICAS NA DOENÇA DE CHAGAS

Artur Espinaço Pinheiro¹; Reinaldo Bulgarelli Bestetti².

¹Estudante do curso de Medicina da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP) – Campus Ribeirão Preto, Ribeirão Preto – SP, Brasil.

²Livre-docente e coordenador do curso de Medicina da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP) – Campus Ribeirão Preto, Ribeirão Preto – SP, Brasil.

E-mail do autor principal: arespinacopinheiro@gmail.com

RESUMO: A doença de Chagas apresenta um contínuo clínico que se estende da infecção crônica sem cardiopatia aparente à cardiomiopatia com disfunção ventricular, arritmias complexas e risco de morte súbita. Nesse percurso, o eletrocardiograma de 12 derivações é um exame acessível para classificação clínica, acompanhamento e estratificação inicial, mas seus achados devem ser interpretados segundo o estágio da doença e em conjunto com métodos de imagem e monitorização ambulatorial. Objetivou-se analisar o valor clínico e prognóstico das alterações eletrocardiográficas na doença de Chagas, diferenciando capacidade de rastreamento, associação com dano cardíaco e predição independente de desfechos. Realizou-se revisão narrativa estruturada de estudos humanos e diretriz com texto completo validado em base bibliográfica local. Os dados foram organizados por desenho, população, alteração eletrocardiográfica, desfecho, medida de associação e limitações. Bloqueio de ramo direito, bloqueio divisional anterossuperior esquerdo, prolongamento do QRS, QT corrigido e alterações de ST-T identificam maior probabilidade de comprometimento cardíaco, porém não confirmam isoladamente disfunção ventricular. Fibrilação atrial tende a ocorrer tardiamente e traduz doença mais extensa. Extrassístoles frequentes e taquicardia ventricular não sustentada, sobretudo no Holter, acrescentam informação prognóstica; baixa voltagem do QRS e taquicardia ventricular não sustentada mostraram associação independente com mortalidade em cardiomiopatia estabelecida. O escore de Selvester permanece exploratório na fase aguda, sem validação simultânea por ressonância ou desfechos clínicos no estudo disponível. Métodos de inteligência artificial ampliam a capacidade de triagem, mas não substituem a confirmação ecocardiográfica. Conclui-se que o eletrocardiograma é central para rastreamento e estratificação longitudinal, enquanto a estimativa prognóstica mais segura depende da integração entre achados elétricos, função ventricular, sintomas e Holter.

INTRODUÇÃO: A cardiomiopatia crônica da doença de Chagas combina lesão miocárdica, fibrose e acometimento do sistema de condução, produzindo alterações elétricas que podem anteceder sintomas ou disfunção sistólica global. Por disponibilidade e baixo custo, o eletrocardiograma (ECG) é o exame cardiovascular inicial mais importante no indivíduo soropositivo, orienta a classificação clínica e define a necessidade de investigação complementar; entretanto, nenhuma anormalidade é específica da etiologia chagásica, e um traçado normal não exclui lesão estrutural incipiente (MARIN-NETO et al., 2023). Assim, seu valor deve ser separado em três domínios: rastreamento de comprometimento cardíaco, associação com gravidade presente e predição de progressão ou morte.

OBJETIVO: Analisar o valor clínico e prognóstico das alterações eletrocardiográficas na doença de Chagas, desde indivíduos soropositivos sem cardiopatia aparente até pacientes com cardiomiopatia estabelecida, com ênfase em

distúrbios de condução, QRS, QT/repolarização, arritmias, escore de Selvester e Holter.

METODOLOGIA: Realizou-se revisão narrativa estruturada a partir de uma base bibliográfica local previamente organizada. Foram triados os registros do arquivo `relatorio_downloads.csv` e incluídos estudos humanos com PDF validado que avaliaram ECG convencional ou Holter em relação a disfunção ventricular, progressão, mortalidade ou morte súbita; acrescentaram-se a Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia de 2023 e dois estudos contemporâneos de análise computacional do ECG. Excluíram-se duplicatas, registros sem texto completo validado e trabalhos cujo eixo principal era disautonomia sem desfecho eletrocardiográfico pertinente. Para cada documento, conferiram-se autores, título, periódico, ano e DOI no próprio PDF e, quando o registro constava da base catalogada, também no CSV. A síntese foi precedida por matriz contendo desenho, população, amostra, alteração estudada, desfecho, medida de associação, resultados e limitações. Estudos transversais foram usados para associação e desempenho de rastreamento; coortes, para progressão e prognóstico; e diretriz, para recomendações clínicas. A seleção não constituiu busca sistemática reproduzível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: No estágio sem cardiopatia aparente, alterações de condução são marcadores de transição clínica, mas não equivalem, por si, a disfunção ventricular. Em 499 doadores soropositivos e 488 controles soronegativos, bloqueio de ramo direito (BRD) e bloqueio divisional anterossuperior esquerdo (BDASE), isolados ou combinados, foram mais frequentes entre os infectados; o ECG anormal apresentou sensibilidade de 92% e valor preditivo negativo de 99% para fração de ejeção ventricular esquerda (FEVE) inferior a 50%, mas especificidade de 45% e valor preditivo positivo de apenas 12% (RIBEIRO et al., 2013). Esses resultados sustentam o ECG como filtro inicial, não como teste confirmatório. Na mesma amostra, QRS e QTc tiveram correlação inversa fraca com a FEVE e discriminação moderada para FEVE reduzida (áreas sob a curva de 0,778 e 0,790); QRS de pelo menos 120 ms e QTc acima de 440 ms mantiveram baixos valores preditivos positivos, de 18% e 17% (RIBEIRO et al., 2013). O QTc exige cautela porque o alargamento do QRS prolonga secundariamente o QT. Em coorte contemporânea, a combinação de QRS inferior a 120 ms e FEVE preservada identificou soropositivos com mortalidade em dez anos semelhante à de controles, enquanto a definição composta de cardiomiopatia por QRS alargado e/ou FEVE inferior a 50% se associou a maior mortalidade; como o desfecho combinou marcador elétrico e imagem, não permite atribuir todo o risco ao QRS isoladamente (NUNES et al., 2021). O seguimento seriado reforça o papel do ECG na detecção de progressão. Em coorte histórica de 42 pacientes acompanhados desde a fase aguda, com 270 traçados, as anormalidades aumentaram ao longo do tempo, especialmente BRD e hemibloqueio anterior esquerdo; a seleção de casos com acometimento cardíaco e o caráter descritivo, contudo, limitam a generalização (PEDROSA; CANÇADO; DECACHE, 1993). Entre 550 pacientes inicialmente na forma indeterminada acompanhados com ECG anual, 37 desenvolveram alterações típicas após média de 73 meses, correspondendo a 1,48 caso por 100 pacientes-ano; distúrbios de condução intraventricular representaram 67,5% das novas alterações, seguidos por alterações primárias de ST-T e arritmias ventriculares (HASSLOCHER-MORENO et al., 2020). A definição de progressão baseada no ECG e o pequeno número de eventos recomendam interpretação conservadora. Em doadores soropositivos sem cardiomiopatia inicial, a incidência de cardiomiopatia definida por QRS de pelo menos

120 ms e/ou FEVE inferior a 50% foi 13,8 por 1.000 pacientes-ano, com perda relevante de seguimento compensada por análises de sensibilidade (NUNES et al., 2021). Na cardiomiopatia estabelecida, o significado prognóstico depende do achado e de sua integração com outros marcadores. BRD e BDASE são característicos, mas, na coorte de desenvolvimento do escore de Rassi, não se associaram isoladamente a maior mortalidade; fibrilação atrial/flutter, ondas Q, bloqueio de ramo esquerdo e alterações ST-T mostraram associações brutas, porém não permaneceram no modelo final (RASSI JUNIOR et al., 2006). A fibrilação atrial deve ser entendida como manifestação tardia, associada a dano difuso, disfunção ventricular, arritmias e acidente vascular cerebral, e não como marcador etiológico específico (MARIN-NETO et al., 2023). Em contraste, baixa voltagem do QRS foi preditor independente de morte por todas as causas (HR 1,87; IC95% 1,03-3,37), embora sua associação com morte súbita tenha sido limítrofe. Taquicardia ventricular não sustentada (TVNS) no Holter também foi independente (HR 2,15; IC95% 1,28-3,62) e integrou, com três pontos, o escore de Rassi; baixa voltagem recebeu dois pontos. As mortalidades em dez anos nos grupos de baixo, intermediário e alto risco foram 10%, 44% e 84% na derivação e 9%, 37% e 85% na validação, evidenciando que a combinação multimodal supera achados isolados. Embora 62,3% das 130 mortes na derivação tenham sido súbitas, o modelo final estimou mortalidade global; portanto, a HR da TVNS não deve ser interpretada como estimativa específica de morte súbita (RASSI JUNIOR et al., 2006). O Holter é, portanto, essencial para quantificar ectopia e detectar TVNS, sobretudo diante de cardiomiopatia, palpitação, síncope ou pré-síncope (MARIN-NETO et al., 2023). Em pacientes sem cardiopatia aparente, arritmia ventricular induzida pelo exercício foi mais frequente que em controles (48% versus 23,7%), mas o estudo transversal não avaliou mortalidade e não autoriza inferência prognóstica independente (COSTA et al., 2015). O escore de Selvester estimou lesão miocárdica em 31 pacientes na fase aguda: 19,36% apresentaram escore acima de três pontos antes e 41,94% após média de 17 meses. Contudo, não houve ressonância magnética concomitante nem desfechos clínicos, de modo que o resultado representa sinal exploratório de dano elétrico, não quantificação validada de fibrose ou prognóstico (COUCEIRO et al., 2021). A integração com imagem permanece necessária: em coorte de 361 pacientes, parâmetros ecocardiográficos e peptídeo natriurético predisseram eventos independentemente de variáveis clínicas, apoiando avaliação multimodal (MENDES et al., 2023). Métodos computacionais são complementares: um modelo de ECG com inteligência artificial alcançou área sob a curva de 0,89 para FEVE igual ou inferior a 40%, mas valor preditivo positivo de 37%, e sua saída manteve associação independente com mortalidade e disfunção incidente; os autores ainda requerem validação externa dos modelos simplificados (CARDOSO et al., 2026). Outro estudo, transversal e sem desfechos, discriminou categorias de FEVE por biomarcadores espectrais do ECG-Holter, com áreas sob a curva de 0,75 a 0,83 em divisões internas da mesma amostra, achado promissor, mas ainda não prognóstico (RIBEIRO et al., 2026).

CONCLUSÃO: O ECG tem alto valor clínico para reconhecer comprometimento cardíaco e acompanhar a progressão da doença de Chagas, sobretudo quando surgem BRD/BDASE, múltiplas anormalidades, QRS alargado, alterações de repolarização ou arritmias. Entretanto, QRS, QTc, BRD ou um ECG anormal não diagnosticam isoladamente disfunção ventricular; devem indicar ecocardiografia e, conforme o contexto, Holter. O valor prognóstico mais consistente decorre da baixa voltagem do QRS e da TVNS, especialmente quando integradas à função ventricular, classe funcional e cardiomegalia. Fibrilação atrial sinaliza doença

mais avançada, e o escore de Selvester permanece investigacional. As evidências são predominantemente observacionais e sustentam associação e estratificação de risco, não causalidade.

PALAVRAS-CHAVE: Doença de Chagas; Cardiomiopatia Chagásica; Eletrocardiografia; Prognóstico; Morte Súbita Cardíaca.

REFERÊNCIAS:

CARDOSO, Clareci Silva et al. AI-ECG for detecting left ventricular systolic dysfunction in Chagas disease: diagnostic and prognostic value. *JACC: Advances*, v. 5, n. 7, p. 102878, 2026. DOI: 10.1016/j.jacadv.2026.102878.

COSTA, Henrique Silveira et al. Exercise-induced ventricular arrhythmias and vagal dysfunction in Chagas disease patients with no apparent cardiac involvement. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 48, n. 2, p. 175-180, 2015. DOI: 10.1590/0037-8682-0295-2014.

COUCEIRO, Katia do Nascimento et al. The Selvester QRS score as an estimative of myocardial injury in acute chagasic patients from the Brazilian Amazon. *BMC Infectious Diseases*, v. 21, p. 396, 2021. DOI: 10.1186/s12879-021-06083-x.

HASSLOCHER-MORENO, Alejandro Marcel et al. Progression rate from the indeterminate form to the cardiac form in patients with chronic Chagas disease: twenty-two-year follow-up in a Brazilian urban cohort. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, v. 5, n. 2, p. 76, 2020. DOI: 10.3390/tropicalmed5020076.

MARIN-NETO, José Antonio et al. Diretriz da SBC sobre diagnóstico e tratamento de pacientes com cardiomiopatia da doença de Chagas - 2023. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 120, n. 6, e20230269, 2023. DOI: 10.36660/abc.20230269.

MENDES, Veronica G. et al. Biomarkers and echocardiographic predictors of cardiovascular outcome in patients with chronic Chagas disease. *Journal of the American Heart Association*, v. 12, e028810, 2023. DOI: 10.1161/JAHA.122.028810.

NUNES, Maria Carmo P. et al. Incidence and predictors of progression to Chagas cardiomyopathy: long-term follow-up of *Trypanosoma cruzi* seropositive individuals. *Circulation*, v. 144, n. 19, p. 1553-1566, 2021. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.055112.

PEDROSA, Roberto C.; CANÇADO, J. Romeu; DECACHE, Waldemar. Estudo longitudinal do eletrocardiograma na doença de Chagas desde a fase aguda. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 26, n. 3, p. 163-174, 1993. DOI: 10.1590/S0037-86821993000300006.

RASSI JUNIOR, Anis et al. Development and validation of a risk score for predicting death in Chagas' heart disease. *The New England Journal of Medicine*, v. 355, n. 8, p. 799-808, 2006. DOI: 10.1056/NEJMoa053241.

RIBEIRO, Antonio L. et al. Electrocardiographic abnormalities in *Trypanosoma cruzi* seropositive and seronegative former blood donors. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v. 7, n. 2, e2078, 2013. DOI: 10.1371/journal.pntd.0002078.

RIBEIRO, Pedro et al. Machine learning-based stratification of Chagas heart failure severity using ECG power spectral biomarkers. *Medical & Biological Engineering & Computing*, v. 64, p. 2163-2176, 2026. DOI: 10.1007/s11517-026-03573-5.