



Eletrocardiograma: um estudo acerca da sua utilização na triagem de atletas para práticas esportivas

Bruna Raquel Luna Pedroso Santos, Lucas Soares Brito, Rafael Silva de Sousa, Ana Carolina Leal Melo, Wallace William da Costa, Mariana Mendonça Claudino, Eduardo Tito dos Reis Soares, Lucas Frederico Miranda Bezerra, Luís Phelipe Gama de Moraes, Vinicius Medeiros Santana, Elias Ribeiro Nunes da Silva, José Vitor de Sousa Nascimento, Gabriela Nogueira Motta, Caio Filipe Fischer Bertoldo Costa

ARTIGO DE REVISÃO

RESUMO

Estudos mostraram que a inclusão do ECG na triagem de pré-participação para atletas jovens foi efetiva no diagnóstico de condições cardiovasculares, como displasias arritmogênicas e cardiomiopatias hipertróficas. No entanto, existem diversas limitações acerca da utilização do ECG. O objetivo desta revisão é buscar atualizações acerca da utilização do ECG na triagem e avaliação dos atletas, de forma a elucidar a importância, os impactos, os benefícios e as limitações da realização do exame neste grupo de pessoas. Com os resultados deste trabalho, pretende-se contribuir com a Medicina do Esporte, bem como com a especialidade da Cardiologia. Com o objetivo de investigar aspectos acerca da utilização do eletrocardiograma para a triagem dos atletas, realizou-se uma revisão sistemática da literatura, utilizando a base de dados eletrônica PubMed, uma fonte de informação confiável. Pode-se observar, com a análise dos resultados deste estudo, que o ECG é um importante exame para a detecção de alterações cardíacas em atletas, além do seu fácil acesso e considerável custo-benefício. No entanto, a falta de padronização para a interpretação, a escassez de base de dados de alguns países e populações e a deficiência do ensino médico acerca da interpretação dos eletrocardiogramas são fortes fatores que limitam a utilização do exame.

Palavras-chave: Eletrocardiograma, Atletas, Avaliação, Triagem, Morte súbita.



Electrocardiogram: a study on its use in the screening of athletes for sports practices

ABSTRACT

Studies have shown that the inclusion of ECG in pre-participation screening for young athletes was effective in diagnosing cardiovascular conditions, such as arrhythmogenic dysplasias and hypertrophic cardiomyopathies. However, there are several limitations to the use of ECG. The objective of this review is to seek updates on the use of the ECG in the screening and evaluation of athletes, in order to elucidate the importance, impacts, benefits and limitations of performing the test in this group of people. With the results of this work, it is intended to contribute to Sports Medicine, as well as to the specialty of Cardiology. In order to investigate aspects of the use of electrocardiogram for the screening of athletes, a systematic review of the literature was carried out using the PubMed electronic database, a reliable source of information. It can be observed, with the analysis of the results of this study, that the ECG is an important test for the detection of cardiac alterations in athletes, in addition to its easy access and considerable cost-benefit. However, the lack of standardization for interpretation, the scarcity of databases in some countries and populations, and the lack of medical education on the interpretation of electrocardiograms are strong factors that limit the use of the test.

Keywords: Electrocardiogram, Athletes, Evaluation, Triage, Sudden Death.

Dados da publicação: Artigo recebido em 15 de Maio e publicado em 05 de Julho de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p552-561>

Autor correspondente: Bruna Raquel Luna Pedroso Santos bpedrosomed@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

O eletrcardiograma (ECG) se refere a um exame considerado simples e de baixo custo empregado para auxiliar no diagnóstico de diversas condições cardiológicas, desde as menos graves até as mais complexas. O ECG pode ser encontrado em todos os serviços de saúde, como nas emergências e nos ambulatórios, pois a sua realização exige poucos recursos e é menos limitada se comparada a outros tipos de exame de imagem¹.

O ECG é um registro dos fenômenos elétricos que se originam durante a atividade cardíaca. Para que esse registro seja coletado, é necessário que um aparelho, denominado eletrcardiógrafo, seja utilizado. A ideia básica do ECG é observar o coração em diferentes derivações, utilizando eletrodos. Com isso, é possível determinar a frequência cardíaca, o ritmo cardíaco, a presença ou não de bloqueios, o eixo do coração, hipertrofias miocárdicas e ventriculares, além de condições como infarto agudo do miocárdio, sobrecargas, distúrbios eletrolíticos e efeitos de drogas, por exemplo. Logo, é indiscutível que o ECG é um exame rico em informações, as quais norteiam e até definem diagnósticos e tratamentos².

Sabe-se que a morte súbita em atletas jovens, entre 13 e 35 anos, ocorre duas vezes mais frequentemente que em não atletas da mesma idade. Os esportes não são, por si só, responsáveis pelos eventos cardiovasculares que levam à morte dos atletas, mas são considerados o fator desencadeante quando alguém tem uma doença cardíaca oculta. As associações desportivas e clubes têm diferentes estratégias em relação à triagem dos atletas, levando em consideração as suas particularidades, como o custo-benefício. Estudos mostraram que a inclusão do ECG na triagem de pré-participação para atletas jovens foi efetiva no diagnóstico de condições cardiovasculares, como displasias arritmogênicas e cardiomiopatias hipertróficas³.

No entanto, existem diversas limitações acerca da utilização do ECG, como o número de médicos com proficiência na interpretação do exame, o qual está abaixo do nível desejado³. Ademais, a falta de critérios estabelecidos para a avaliação do ECG dos atletas é outra situação que dificulta a realização do exame nas consultas de pré-competição, demonstrando que, apesar do ECG ser útil e eficaz em diversas situações, o seu uso ainda é controverso⁴.



O objetivo desta revisão é buscar atualizações acerca da utilização do ECG na triagem e avaliação dos atletas, de forma a elucidar a importância, os impactos, os benefícios e as limitações da realização do exame neste grupo de pessoas. Com os resultados deste trabalho, pretende-se contribuir com a Medicina do Esporte, bem como com a especialidade da Cardiologia, atualizando, de forma sistemática, as informações contidas nas bases de dados disponíveis.

METODOLOGIA

Com o objetivo de investigar aspectos acerca da utilização do eletrocardiograma para a triagem dos atletas, foi usada uma metodologia rigorosa. De início, realizou-se uma revisão sistemática da literatura, utilizando a base de dados eletrônica PubMed, uma fonte de informação confiável. Os descritores utilizados para buscar os artigos que iriam constituir a pesquisa estavam relacionados ao tema proposto. Em seguida, com base nos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos, foram selecionados os artigos para compor esta revisão. A segunda etapa foi realizada por dois autores, de forma independente. Ambos realizam a leitura dos títulos e dos resumos dos trabalhos encontrados, com o objetivo de filtrar os artigos que compuseram de maneira fidedigna este artigo. Logo após a seleção, outro autor foi acionado para confirmar a originalidade, qualidade e confiabilidade dos artigos, bem como a sua pertinência para o tema em questão. A terceira etapa focou na leitura completa dos textos por outros dois autores, tabulando as suas conclusões, com o objetivo de triangular os dados e analisar de forma crítica os resultados obtidos.

Os autores não se limitaram ao tipo de estudo, incluindo revisões bibliográficas, relatos de caso, entre outros.

Tabela 1. Critérios de inclusão e exclusão

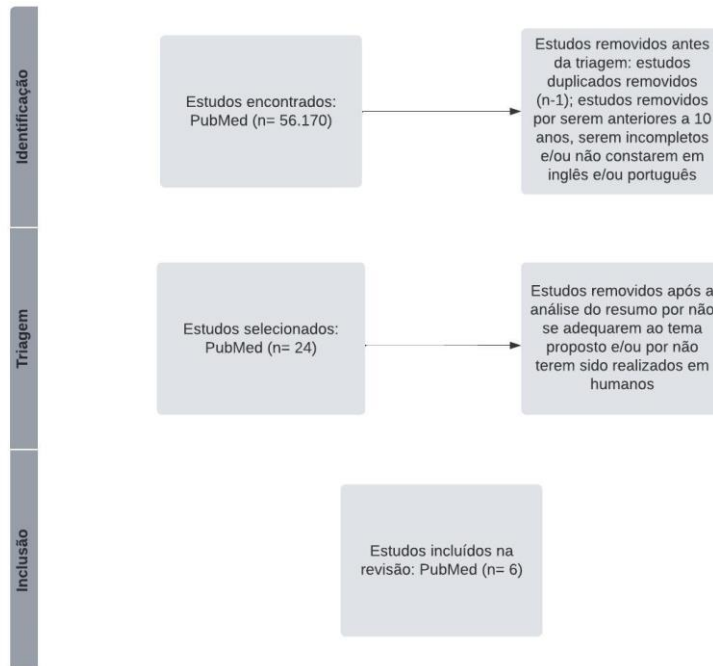
Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
a. Artigos publicados entre os anos de 2014 e 2024;	a. Artigos publicados antes de 2014;
b. Escritos em inglês e/ou português;	b. Realizados em animais;
c. Trabalhos adequados ao tema proposto.	c. Textos duplicados e/ou incompletos;
	d. Sem relação com o tema desta revisão;

Fonte: tabela elaborada pelos autores.

RESULTADOS

O fluxograma PRISMA foi utilizado para demonstrar a seleção dos artigos que compõem esta revisão.

Figura 1. Fluxograma PRISMA



Fonte: fluxograma criado pelos autores.

Após a leitura, tabulação e análise dos sete artigos selecionados, a seguinte tabela foi construída.

Tabela 2. Artigos selecionados com seus respectivos resultados

Ano de publicação	Autores	Resultados
2023	Stein, R; <i>et al.</i>	O objetivo do estudo é incentivar os coordenadores e clubes a coletar dados que possibilitem a padronização dos traçados eletrocardiográficos dos jogadores de futebol brasileiros, dados que não existem, apesar da reconhecida importância sobre o assunto.
2023	Ferrari, F; <i>et al.</i>	Os autores apontaram possíveis correções a serem feitas na Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre a Análise e Emissão de Laudos Eletrocardiográficos do ano de 2022. Os autores chamam atenção para duas informações acerca da interpretação do ECG do atleta: o primeiro acerca da não utilização do Critério de Sokolow-Lyon e o segundo acerca da duração do complexo QRS.
2017	Bordalo e Sá, AL.	A utilização de critérios específicos acerca da interpretação do ECG aumentou tendencialmente a correção da avaliação e diminuiu a variabilidade na leitura dos ECG no rastreamento dos atletas.



2017	Dores, H; <i>et al.</i>	O estudo avalia a interpretação do ECG de atletas por médicos e demonstra que um quarto das avaliações foi incorreta, além de mostrar uma grande variabilidade na interpretação, deixando claro que a formação médica e a falta de padronização acerca da análise do ECG dos atletas são fatores que dificultam a adesão do exame.
2016	Dores, H; Cardim, N.	O artigo demonstra alguns meios para diminuir as taxas de ECG interpretados incorretamente ou falsos-positivos, como a utilização de critérios mais específicos.
2016	Dores, H; <i>et al.</i>	Foi realizado um estudo coorte de 3423 atletas competitivos que tiveram seus ECG avaliados de acordo com os critérios de Seattle. Pode-se identificar correlações entre maior intensidade e maior prevalência de anormalidades no ECG, sendo mais frequente eletrocardiogramas anormais em esportes de alta intensidade.

Fonte: tabela elaborada pelos autores.

Os atletas podem apresentar fenótipos anormais de eletrocardiograma que requerem avaliação adicional antes da competição. Aparentemente, as alterações eletrocardiográficas são mais comuns em atletas que fazem esporte de alta intensidade e resistência⁵. A morte súbita de um atleta aparentemente saudável é real e ocorre entre três a cinco vezes mais em atletas do sexo masculino em comparação ao sexo feminino. A prática regular de exercício físico causa uma remodelagem cardíaca, tanto a nível elétrico como mecânico, formando traçados eletrocardiográficos considerados anormais se comparados ao ECG da população geral. No entanto, apesar de algumas características no ECG serem fisiológicas e normais na população atlética, outras traduzem, efetivamente, doenças cardíacas de base, capazes de causar morte súbita⁶. Nos últimos anos, muito tem se discutido acerca da utilização do ECG na prevenção de morte súbita cardíaca em atletas jovens. Artigos mostraram que a inclusão do ECG na avaliação pré-participação foi eficaz no diagnóstico de doenças estruturais, como a cardiomiopatia hipertrófica⁵.

No cenário brasileiro, sabe-se que o futebol é um esporte muito popular, sendo a ligação entre o Brasil e o futebol reconhecida mundialmente. No entanto, recomendações específicas sobre o ECG para atletas brasileiros nunca foram publicadas. Um estudo realizado por Stein, *et al.* evidenciou a necessidade de conhecer o padrão eletrocardiográfico de jovens jogadores de futebol brasileiros, pois o conhecimento do perfil dos atletas brasileiros é muito importante para fins clínicos e científicos. Algumas justificativas para tal conhecimento são que os atletas brasileiros são avaliados com base



em coortes internacionais que podem não representar de forma adequada a população brasileira e pelo fato do Brasil ser miscigenado, podendo os achados eletrocardiográficos dos indivíduos se diferenciarem de acordo com o local do seu nascimento. A falta dos dados de jogadores de futebol brasileiros, apesar da importância, se deve a fatores como a falta de esforços coordenados, ausência de cardiologistas, bem como a deficiência na formação de médicos eficientes na interpretação do ECG, e a falta de coleta de dados dos clubes - apesar do desafio para coletar uma amostra de tamanha representatividade, é um processo necessário^{4,7}.

As preocupações acerca da interpretação do eletrocardiograma dos atletas puderam ser notadas nas Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre a Análise e Emissão de Laudos Eletrocardiográficos do ano de 2022, quando foram propostas algumas mudanças acerca da utilização não isolada dos Critérios de Sokolow-Lyon (citado na diretriz que não deve ser utilizado) e da duração do complexo QRS > 140ms já ser considerado anormal (na diretriz o complexo QRS >160 ms é visto como anormal)⁸.

O objetivo da avaliação pré-competitiva do atleta é identificar, de forma precoce e pré-clínica, patologias associadas a um risco aumentado de eventos cardíacos graves, incluindo a morte súbita. A maioria dos países europeus recomenda a avaliação pré-competitiva do atleta, focando na história clínica, com antecedentes pessoais e familiares, avaliação física e eletrocardiograma de 12 derivações em repouso. Entretanto, apesar das evidências que justificam a utilização do ECG na avaliação dos atletas, a sua realização ainda é controversa e perpassa por muitas limitações. A elevada taxa de falsos-positivos é o aspecto mais citado quando se trata da não inclusão do ECG na triagem dos atletas. Tal aspecto, quando ocorre, leva à realização desnecessária de outros exames complementares e até desqualifica inapropriadamente indivíduos saudáveis. Os falso-positivos acontecem pela interpretação inapropriada do ECG, evidenciando que o debate acerca da utilização ou não do ECG não é o foco correto, mas sim a interpretação e padronização correta deste exame. Segundo estudo realizado por Dores, H; *et al.* (2017), cerca de um quarto de uma amostra de eletrocardiogramas de atletas foi incorretamente interpretada, havendo uma elevada variabilidade na avaliação. Isso mostra que o uso de critérios específicos pode melhorar a acuidade do



exame da triagem dos atletas, visto que aumenta tendencialmente a correção da interpretação e diminui a variabilidade na leitura do ECG dos atletas^{4,8}.

A avaliação dos atletas com base no ECG diminuiu a ocorrência de morte súbita em 90% no período de 26 anos, uma vez que houve a identificação de atletas com doenças cardíacas potencialmente fatais⁹. Além disso, outra discussão acerca desse assunto é como se deve interpretar o ECG de um atleta. Os critérios da Sociedade Europeia de Cardiologia são associados com elevadas taxas de falso-positivos, necessitando de critérios mais restritos e específicos, como os critérios de Seattle¹⁰.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar, com a análise dos resultados deste estudo, que o ECG é um importante exame para a detecção de alterações cardíacas em atletas, além do seu fácil acesso e considerável custo-benefício. No entanto, a falta de padronização para a interpretação, a escassez de base de dados de alguns países e populações e a deficiência do ensino médico acerca da interpretação dos eletrocardiogramas são fortes fatores que limitam a utilização do exame.

REFERÊNCIAS

1. Cannavan, PMS; Aoki, RN; Gomes, RD. O ensino do eletrocardiograma na educação superior em enfermagem: revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 2023; 12(1):e5012139411-e5012139411,. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/39411>
2. Ramos, AP; Sousa, BS. Eletrocardiograma: princípios, conceitos e aplicações. Centro de Estudo de Fisiologia do Exercício. 2007. Disponível em: <https://fielenfermeiro.wordpress.com/wp-content/uploads/2009/09/ecg.pdf>
3. Peidro, R; Froelicher, V; Stein, R. Triagem Pré-participação do Atleta Jovem: é essa a hora para um Consenso?. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2011; 96: e50-e52. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/dmp3TYxBFww8dyPNSB6Zbcb/?lang=pt>
4. Dores, H; Ferreira, SJ; Dinis, P; Moscoso, CF; Mendes, L; Monge, J; Freitas, A; De Araújo, GP; Cardim, N; Mendes, M. Variabilidade na interpretação do eletrocardiograma em atletas: Outra limitação na triagem pré-competitiva. *Rev*



- Porto Cardiol. Junho de 2017; 36(6):443-449. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28599797/>
5. Dores, H; Malhotra, A; Sheikh, N; Millar, L; Dhutia, H; Narain, R; Merghani, A; Papadakis, M; Sharma, S. Achados eletrocardiográficos anormais em atletas: Correlação com intensidade do esporte e nível de competição. Revista portuguesa de cardiologia : organização oficial da Sociedade Portuguesa de Cardiologia : revista oficial da Sociedade Portuguesa de Cardiologia. 2016; 35(11), 593–600. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27693111/>
 6. Machado, M; Silva, MV. Alterações eletrocardiográficas benignas e patológicas em atletas. Revista portuguesa de cardiologia : organização oficial da Sociedade Portuguesa de Cardiologia : revista oficial da Sociedade Portuguesa de Cardiologia. 2015; 34(12), 753–770. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26643438/>
 7. Stein, R; Ferrari, F; Silveira, ADD. Eletrocardiograma de jogadores de futebol de elite brasileiros: preenchendo uma lacuna. Arq bras cardiol. 2023; 120(4), e20230090. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37132672/>
 8. Ferrari, F; Silveira, ADD.; Stein, R. Comentários Sobre o Eletrocardiograma do Atleta nas Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia para Análise e Emissão de Laudos Eletrocardiográficos - 2022. Arq bras cardiol. 2022; 120(1), e20220670. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36629608/>
 9. Bordalo e Sá, AL. Uso do eletrocardiograma na triagem pré-participação de atletas: a favor ou contra? Rev Porto Cardiol. Junho de 2017; 36(6):451-452. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28599796/>
 10. Dores, H; Cardim, N. Como devemos interpretar o eletrocardiograma do atleta?. Como interpretar o eletrocardiograma do atleta?. Revista portuguesa de cardiologia : organização oficial da Sociedade Portuguesa de Cardiologia : revista oficial da Sociedade Portuguesa de Cardiologia. 2016; 35(12), 715–716. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27865672/>