

ALTERAÇÕES ELETROCARDIOGRÁFICAS EM JOGADORES DE FUTEBOL PROFISSIONAIS

Letícia Dalla Corte Stefani¹, Sabrina Cioato Gomez¹, Aline Carrer Bortolini², Daniel Carlos Garlipp³

RESUMO

Alterações cardiovasculares podem ser geradas a partir do treinamento físico intenso e prolongado o que permitem ao coração do atleta desenvolver um alto desempenho físico. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi examinar os traçados eletrocardiográficos em jogadores profissionais de futebol masculino. Foram avaliados um total de 41 jogadores de futebol profissionais, com idades entre 17 e 35 anos. Para análise eletrocardiográfica, utilizou-se um ECG padrão de 12 derivações, na velocidade de 25 mm/s, realizado em repouso e sob esforço físico. Cada ECG foi interpretado quanto a frequência cardíaca, ritmo, condução e eixo, observando intervalos, amplitudes e comprimentos de ondas. Para a estatística descritiva foram utilizados os valores da média e desvio-padrão, e os valores absolutos e em percentuais, sendo que todas as análises foram realizadas no programa estatístico SPSS for Windows 20.0. Dos 63 jogadores avaliados, 42 (66,6%) apresentaram alguma alteração eletrocardiográfica, sendo que alguns apresentaram mais de uma alteração. Das alterações eletrocardiográficas destaca-se o aumento da onda Q, o infra desnível do ponto J com segmento ST ascendente rápido e arritmia.

Palavras-chave: Atletas. Cardiomegalia Induzida por Exercícios. Futebol.

ABSTRACT

Electrocardiographic changes in professional football players

Cardiovascular alterations can be generated from intense and prolonged physical training, which allow the athlete's heart to develop a high physical performance. Therefore, the aim of the present study was to examine the electrocardiographic tracings in professional male soccer players. A total of 41 professional soccer players aged between 17 and 35 years were evaluated. For the electrocardiographic analysis, a standard 12-lead ECG was used, at a speed of 25 mm/s, performed at rest and under physical exertion. Each ECG was interpreted for heart rate, rhythm, conduction and axis, observing intervals, amplitudes and wavelengths. For descriptive statistics, mean and standard deviation values were used, as well as absolute and percentage values, and all analyzes were performed in the statistical program SPSS for Windows 20.0. Of the 63 players evaluated, 42 (66.6%) had some electrocardiographic alteration, and some had more than one alteration. Of the electrocardiographic alterations, the increase in the Q wave, the depression of the J point with a fast-ascending ST segment and arrhythmia stands out.

Key words: Athletes. Cardiomegaly Exercise-Induced. Football.

1 - Acadêmica do curso de Medicina, Laboratório de Fisiologia e Medicina do Esporte (LAFIMED), Universidade Luterana do Brasil (ULBRA/Canoas-RS), Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil.

2 - Médica, Laboratório de Fisiologia e Medicina do Esporte (LAFIMED), Universidade Luterana do Brasil (ULBRA/Canoas-RS), Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil.

3 - Doutor em Ciências do Movimento Humano, Laboratório de Fisiologia e Medicina do Esporte (LAFIMED), Universidade Luterana do Brasil (ULBRA/Canoas-RS), Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil.

E-mail dos autores:
le.ti.ds@rede.ulbra.br
sabinacomez@rede.ulbra.br
carrerbortolini@hotmail.com
dcdgarlipp@gmail.com

Autor Correspondente:
Daniel Carlos Garlipp.
dcdgarlipp@gmail.com
Avenida Farroupilha, 8001 Prédio 55 Sala 01.
Bairro São José, Canoas-RS, Brasil.
CEP: 92425-900.
Telefone: (51) 3477-9106.

INTRODUÇÃO

O futebol de campo é uma modalidade complexa, visto que é considerado um esporte aeróbio devido a sua duração e acíclico por conta das habilidades motoras complexas e trabalho intenso (Peidro, 2003; Hoff e colaboradores, 2002).

Dessa forma, por ser um esporte intermitente, suas ações durante a partida exigem momentos de exacerbação da força muscular, corrida de diversas intensidades, saltos e caminhadas (Bangsbo, 1993; Bangsbo, laia e Krstrup, 2008; McMillan e colaboradores, 2005).

A participação em esportes regulares provoca várias alterações cardíacas, eletrofisiológicas e estruturais, conhecidas coletivamente como “coração do atleta” (Scharhag, Lollgen e Kindermann, 2013).

A partir de um aumento do volume sistólico e, por consequência, um retorno venoso maior às câmaras cardíacas, ocorre um aumento do diâmetro das cavidades ventriculares e da espessura das paredes cardíacas, preservando, porém, as funções sistólicas e diastólicas (Scharhag, Lollgen e Kindermann, 2013).

A triagem cardiovascular pré-competição tornou-se comum nos últimos anos devido ao número crescente de morte súbita cardíaca (Schmied e colaboradores, 2013; Maron e colaboradores, 2014).

Essas avaliações podem abranger o eletrocardiograma (ECG), testes de campo, testes laboratoriais e métodos complementares como o ecocardiograma. Esses métodos têm o objetivo de rastrear alterações cardiovasculares silenciosas, que podem predispor a morte súbita, sendo assim capazes de eleger ou desqualificar o atleta para a prática esportiva, visto que atletas competitivos têm 2,8 vezes mais chances de terem eventos fatais (Corrado e colaboradores, 2003; Corrado e colaboradores, 2006; Dores, Freitas e Mendes, 2014; Verdile e colaboradores, 2015).

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi examinar os traçados eletrocardiográficos em jogadores profissionais de futebol masculino.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para este estudo foram examinados os traçados eletrocardiográficos de 63 jogadores de futebol profissionais, com idades entre 17 e 35 anos ($24,68 \pm 3,99$), de um clube do Rio Grande do Sul, da primeira divisão do futebol brasileiro.

Os jogadores preencheram um questionário sobre histórico familiar e sintomas pessoais com a ajuda de um médico da equipe. Não houve respostas positivas para história familiar ou história pessoal de doenças cardiovasculares.

O peso (kg) e a estatura (cm) corporal foram medidos com a menor quantidade de roupa possível. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado pela divisão do peso (kg) pela altura em metros ao quadrado (m^2).

Para análise eletrocardiográfica, utilizou-se um ECG padrão de 12 derivações, na velocidade de 25 mm/s, realizado em repouso e sob esforço físico.

Cada ECG foi interpretado quanto a frequência cardíaca, ritmo, condução e eixo, observando intervalos, amplitudes e comprimentos de ondas.

Os traçados eletrocardiográficos foram analisados de forma independente por um médico experiente, utilizando os critérios publicados por Drezner e colaboradores (2017).

Para a estatística descritiva foram utilizados os valores da média, desvio-padrão, absolutos e em percentual. O programa estatístico utilizado foi o SPSS for Windows 20.0, sendo que o nível de significância adotado foi de 5%.

Todos os jogadores assinaram um termo de consentimento por escrito e consentiram que os dados da triagem cardíaca pudessem ser usados para fins de pesquisa. O estudo teve a aprovação do Comitê de Ética da ULBRA/RS (CAAE 57112616.2.0000.5349).

RESULTADOS

As características básicas dos participantes estão descritas na tabela 1, enquanto as medidas eletrocardiográficas estão descritas na tabela 2.

Tabela 1 - Características descritivas dos atletas avaliados.

Variável	Média ± Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Peso (kg)	76,62±6,50	59	95
Estatura (cm)	179,95±6,11	165	200
IMC (kg/m ²)	23,64±1,35	20,11	27,46
VO ₂ máx (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	61,95±10,19	21,42	90,91

Legenda: * IMC: Índice de Massa Corporal; VO₂máx: Consumo máximo de oxigênio.

Tabela 2 - Alterações eletrocardiográficas identificadas nos atletas avaliados.

Alteração	Valor absoluto	Valor percentual
Alterações de onda T específicas de sobrecarga	01	1,6%
Arritmia	12	19%
Alterações inespecíficas de repolarização ventricular	05	7,9%
Aumento de onda Q	28	44,4%
Bloqueio incompleto de ramo direito	08	12,6%
Bradicardia	05	7,9%
Inversão de onda T	04	6,3%
Onda T bifásica	01	1,6%
Alteração de onda T não sugestiva de isquemia	01	1,6%
Onda T apiculada	01	1,6%
Infradesnível do ponto J com segmento ST ascendente rápido	19	30,1%

Dos 63 jogadores avaliados, 42 (66,6%) apresentaram alguma alteração eletrocardiográfica, sendo que alguns apresentaram mais de uma alteração.

Das alterações eletrocardiográficas destaca-se o aumento da onda Q (43,8%), o infra desnível do ponto J com segmento ST ascendente rápido (29,7%) e arritmia (19%). Todos os atletas possuíam ritmo sinusal, sendo que a média da frequência cardíaca em repouso foi 71,16±11,98 bpm/min.

DISCUSSÃO

O coração de atleta é atualmente definido como uma condição não patológica, na qual o coração sofre alterações morfológicas e funcionais, que resultam de um processo de adaptação ao exercício intenso.

Entretanto, segundo Pelliccia e colaboradores (1991), apenas 50% dos atletas apresentam evidências de remodelação cardíaca.

Nesse sentido, a realização de um exame pré-participação, com o intuito de verificar possíveis riscos à prática esportiva

intensa, como é o caso dos atletas, parece ser importante.

Nesse sentido, a Sociedade Européia de Cardiologia, a Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte, como também a Federação Internacional de Futebol (FIFA) e a National Basketball Association (NBA), sugerem o emprego rotineiro do eletrocardiograma, com o objetivo de se diminuir a incidência de morte súbita em atletas (Ghorayeb e colaboradores, 2019).

Por outro lado, a Sociedade Americana de Cardiologia defende apenas a realização de uma avaliação pré-participação básica, através da aplicação de questionários e exame físico (Maron e colaboradores, 2015).

Com base nos resultados obtidos na amostra avaliada, quase 2/3 dos atletas apresentam alterações eletrocardiográficas, respaldando a importância do exame para avaliação pré-competitiva.

Esse procedimento permite a detecção e monitorização de eventos eletrocardiográficos em indivíduos com e sem história familiar de doença cardíaca (Coelho e colaboradores, 2020).

Para Chaitman, Fromer e Should (2008), o coração do atleta apresenta bradicardia sinusal e hipertrofia miocárdica.

Essas mudanças são secundárias à prática prolongada e regular de exercícios físicos, e revelam a adaptação do sistema cardiovascular ao metabolismo e alterações hemodinâmicas que são induzidas por esforço e se destinam a aumentar a eficiência da função cardiovascular.

No presente estudo, os achados mais comuns foram o aumento de onda Q, o infradesnivelamento do ponto J com segmento ST ascendente rápido e a arritmia.

Para Leite e colaboradores (2016), cerca de 55% dos atletas bem treinados apresentam arritmia sinusal, causada devido a uma resposta exagerada da inspiração e expiração, sendo considerado uma resposta normal.

Entretanto, Cuesta, Estula e Giovanetti (2020) sugerem que determinados exercícios e suas intensidades podem remodelar as cavidades cardíacas, causando fibrose miocárdica.

Já Sharma e colaboradores (2018), sugerem que esses resultados são gerados por uma alteração do tônus vagal.

Fisiologicamente, o ponto J é o ponto em que o complexo QRS termina e o galvanômetro retorna a linha de base do ECG. Sendo assim, a repolarização precoce do ventrículo é normal em atletas.

Por conta disso, Brosnan e colaboradores (2014) sugerem que mais de 70% dos atletas manifestarão alterações de repolarização, causando elevação do ponto J e do segmento ST.

Para Juntilla e colaboradores (2011), esse percentual gira em torno de 25 a 30%.

Entretanto, Drezner e colaboradores (2017) sugerem que, na ausência de sintomas e com exame físico normal, nenhuma avaliação adicional torna-se necessária.

Quanto ao aumento da onda Q, Bonatelli Filho (1980) reforça que, devido a hipertrofia septal gerada pela sobrecarga ventricular, os traçados eletrocardiográficos, usualmente geram um traçado anormal, semelhante ao que ocorre em situações de infarto do miocárdio, particularmente quando analisadas as derivações ântero-lateral e inferior.

Entretanto, Bruce e colaboradores (1966) reforçam que essa onda habitualmente

crece ao longo do exercício, sendo mais acentuada a sua ocorrência em atletas.

Chama a atenção o baixo percentual de atletas com bradicardia (7,9%), pois estudos referem que a bradicardia está presente na maioria dos atletas, até 80%, gerada pelo grau de treinamento, principalmente em esportes aeróbios ou dinâmicos (Chapman, 1982; Sharma e colaboradores, 2018).

Segundo Leite e colaboradores (2016), uma bradicardia sinusal e pausas sinusais assintomáticas menores do que 2 segundos, particularmente durante o sono, são comuns em atletas e geradas pelo aumento do tônus vagal.

CONCLUSÃO

Um grande número dos atletas avaliados apresenta alteração nos traçados eletrocardiográficos, decorrentes da adaptação ao exercício.

Das alterações eletrocardiográficas destaca-se o aumento da onda Q, o infra desnível do ponto J com segmento ST ascendente rápido e arritmia.

Atletas com alterações no ECG, devido à adaptação cardíaca ao esforço físico, devem ser tranquilizados, podendo continuar a participar de esportes competitivos sem investigação adicional, desde que não apresentem sintomas ou história familiar de doença cardíaca.

REFERÊNCIAS

- 1-Bangsbo, J. The physiology of soccer: with special reference to intense intermittent exercise. Acta Physiologica Scandinavica Supplementum. August Krogh Institute. Copenhagen University. 1993.
- 2-Bangsbo, J.; Iaia, F.M.; Krstrup, P. The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. Sports Medicine. Vol. 38. Num. 1. 2008. p. 37-51.
- 3-Bonatelli Filho, L. Coração do atleta: apresentação de um caso. UFSC. 1980.
- 4-Brosnan, M.; La Gerche, A.; Kalman, J.; Lo, W.; Fallon, K.; Macisaac, A.; Prior, D.L. Comparison of frequency of significant electrocardiographic abnormalities in endurance versus nonendurance athletes. The

American Journal of Cardiology. Vol. 113. Num. 9. 2014. p. 1567-73.

5-Bruce, R.A.; Mazzeo, J.; Jordan, J.; Green, E. Quantitation of QRS and ST segment responses to exercise. American Heart Journal. Vol. 71. Num. 4. 1966. p. 455-66.

6-Chaitman, B.R.; Fromer, M.; Should, ECG be required in young athletes? Lancet. Vol. 371. Num. 9623. 2008. p. 1489-90.

7-Chapman, J.H. Profound sinus bradycardia in the athletic heart syndrome. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. Vol. 22. Num. 1. 1982. p. 45-8.

8-Coelho, P.; Rodrigues, F.; Mateus, S. Aplicabilidade dos critérios de Seattle na avaliação eletrocardiográfica de atletas. In Serrano, J.; e colaboradores. (eds.) - Atividade física lazer e saúde: perspectivas e desafios de investigação. p. 86-101. 2020.

9-Corrado, D.; Basso, C.; Pavei, A.; Michieli, P.; Schiavon, M.; Thiene, G. Trends in Sudden Cardiovascular Death in Young Competitive Athletes After Implementation of a Preparticipation Screening Program. JAMA. Vol. 296. Num. 13. 2006. p. 1593-601.

10-Corrado, D.; Basso, C.; Rizzoli, G.; Schiavon, M.; Thiene, G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? Journal of the American College of Cardiology. Vol. 42. Num. 11. 2003. p. 1959-63.

11-Cuesta, A.; Estula, G.R.; Giovanetti, S. Deporte: modificaciones fisiológicas y evaluación para la prevención de la muerte súbita (Parte I). Revista Uruguaya de Cardiología. Vol. 35. Num. 2. 2020. p. 209-25.

12-Dores, H.; Freitas, A.; Mendes, M. Interpretação do eletrocardiograma do atleta: os "Critérios de Seattle". Revista de Medicina Desportiva. Vol. 2. Num. 5. 2014. p. 11-5.

13-Drezner, J.A.; Sharma, S.; Baggish, A. International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: consensus statement. British Journal of Sports Medicine. Vol. 51. Num. 9. 2017. p. 704-31.

14-Ghorayeb, N.; Stein, R.; Daher, D.J. The Brazilian Society of Cardiology and Brazilian Society of Exercise and Sports Medicine Updated Guidelines for Sports and Exercise Cardiology. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Vol. 112. Num. 3. 2019. p. 326-368.

15-Hoff, J.; Wisloff, U.; Engen, L.C.; Kemi, O.J.; Helgerud, J. Soccer specific aerobic endurance training. British Journal of Sports Medicine. Vol. 36. Num. 3. 2002. p. 218-21.

16-Juntilla, M.J.; Sager, S.J.; Freiser, M. McGonagle, S.; Castellanos, A.; Myerburg, R.J. Inferolateral early repolarization in athletes. Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology. Vol. 31. Num. 1. 2011. p. 33-8.

17-Leite, S.M.; Freitas, J.; Campelo, M.; Maciel, M.J. Electrocardiographic evaluation in athletes: 'Normal' changes in the athlete's heart and benefits and disadvantages of screening. Revista Portuguesa de Cardiologia. Vol. 35. Num. 3. 2016. p. 169-77.

18-Maron, B.J.; Haas, T.S.; Murphy, C.J.; Ahluwalia, A.; Rutten-Ramos, S. Incidence and causes of sudden death in U.S. college athletes. Journal of the American College of Cardiology. Vol. 63. Num. 16. 2014. p. 1636-43.

19-Maron, B.J.; Levine, B.D.; Washington, R.L.; Baggish, A.L.; Kovacs, R.J.; Maron, M.S. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 2: Preparticipation Screening for Cardiovascular Disease in Competitive Athletes: A Scientific Statement From the American Heart Association and American College of Cardiology. Circulation. Vol. 132. Num. 22. 2015. p. 267-72.

20-McMillan, K.; Helgerud, J.; Macdonald, R.; Hoff, J. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. British Journal of Sports Medicine. Vol. 39. Num. 5. 2005. p. 273-7.

21-Peidro, R.M. Cardiología del deporte El corazón del deportista. Hallazgos clínicos, electrocardiográficos y ecocardiográficos. Revista Argentina de Cardiología. Vol. 71. Num. 2. 2003. p. 126-37.

22-Pelliccia, A.; Maron, B.J.; Spataro, A.; Proschan, M.A.; Spirito, P. The upper limit of physiologic cardiac hypertrophy in highly trained elite athletes. *The New England Journal of Med.* Vol. 324. Num. 5. 1991. p. 295-301.

23-Scharhag, J.; Lollgen, H.; Kindermann, W. Competitive sports and the heart: benefit or risk? *Deutsches Ärzteblatt international.* Vol. 110. 2013. p. 14-24.

24-Schmied, C.; Drezner, J.; Kramer, E.; Dvorak, J. Cardiac events in football and strategies for first-responder treatment on the field. *British Journal of Sports Medicine.* Vol. 47. Num. 18. 2013. p. 1175-8.

25-Sharma, S.; Drezner, J.A.; Baggish, A. International recommendations for electrocardiographic interpretation in athletes. *European Heart Journal.* Vol. 39. Num. 16. 2018. p. 1466-80.

26-Verdile, L.; Maron, B.J.; Pelliccia, A.; Spataro, A.; Santini, M.; Biffi, A. Clinical significance of exercise-induced ventricular tachyarrhythmias in trained athletes without cardiovascular abnormalities. *Heart Rhythm.* Vol. 12. Num. 1. 2015. p. 78-85.

Recebido para publicação em 29/12/2022

Aceito em 26/02/2023