

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DA REPOLARIZAÇÃO PRECOCE EM ATLETAS DE RUGBY**  
**CLINICAL EVALUATION OF EARLY REPOLARIZATION IN RUGBY PLAYERS**  
**EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA REPOLARIZACIÓN TEMPRANA EN JUGADORES DE RUGBY**



10.56238/sevenVIIImulti2026-105

**Maria João Conceição Fernandes**

Instituição: Polytechnic University of Castelo Branco - Portugal

E-mail: maria.fernandes2@ipcbcampus.pt

**Tomé Cunha Alves**

Instituição: Polytechnic University of Castelo Branco - Portugal

E-mail: tome.alves@ipcbcampus.pt

**Margarida de Jesus Alfarroba**

Instituição: Polytechnic University of Castelo Branco - Portugal

E-mail: malfarroba@ipcbcampus.pt

**Constança Simões Ribeiro Marques**

Instituição: Polytechnic University of Castelo Branco - Portugal

E-mail: constanca.marques@ipcbcampus.pt

**Gonçalo Freire Valentim**

Instituição: Polytechnic University of Castelo Branco - Portugal

E-mail: gvalentim@ipcbcampus.pt

**Joceila Indira Semedo Correia**

Instituição: Polytechnic University of Castelo Branco - Portugal

E-mail: joceila.correia@ipcbcampus.pt

**Ana Isabel Barata**

Instituição: Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo - Portugal

E-mail: ana.isabel.b@gmail.com

**Luís Carvalho**

Instituição: Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo - Portugal

E-mail: luismrcarvalho09@gmail.com

**Francisco José Barbas Rodrigues**

Instituição: Sport Physical Activity and Health Research & Innovation Center (Sprint), Polytechnic University of Castelo Branco - Portugal

E-mail: franciscobrosdrigues@ipcb.pt

**Patricia Margarida dos Santos Carvalheiro Coelho**

Instituição: Sport Physical Activity and Health Research & Innovation Center (Sprint), Polytechnic  
University of Castelo Branco - Portugal  
E-mail: [Patriciacoelho@ipcb.pt](mailto:Patriciacoelho@ipcb.pt)

## RESUMO

O Rugby é uma modalidade caracterizada pela elevada exigência física entre os jogadores, promovendo, na maior parte dos casos, adaptações cardíacas benéficas para o desempenho dos mesmos ao longo da época desportiva. Apesar dos efeitos favoráveis do exercício, certas adaptações cardiovasculares resultantes da prática física exagerada, podem induzir alterações patológicas, com elevado risco de morte súbita cardíaca. Perante esta situação, é importante uma adequada interpretação dos resultados dos exames realizados, de modo serem realizados diagnósticos precoces e fiáveis. Uma das alterações eletrocardiográficas mais encontradas nos atletas é a repolarização precoce, resultante de adaptações cardíacas elétricas ao intenso esforço a que são submetidos na prática desportiva sendo, normalmente, considerada benigna. O objetivo pretendeu analisar o significado clínico e prognóstico da repolarização precoce em atletas de Rugby, tendo sido avaliados 23 jogadores desta modalidade, sendo a inversão da onda T, a presença de bloqueio incompleto de ramo direito e repolarização precoce, as alterações eletrocardiográficas mais evidentes. As variantes encontradas no presente estudo são compatíveis com adaptações fisiológicas, salientando a importância de uma avaliação e análise eletrocardiográfica contextualizada.

**Palavras-chave:** Eletrocardiografia. Morte Súbita. Hipertrofia Ventricular Esquerda. Atletas.

## ABSTRACT

Rugby is a sport characterized by high physical demands on players, promoting, in most cases, beneficial cardiac adaptations for their performance throughout the sports season. Despite the favorable effects of exercise, certain cardiovascular adaptations resulting from excessive physical practice can induce pathological changes, with a high risk of sudden cardiac death. Given this situation, an adequate interpretation of the results of the examinations performed is important in order to make early and reliable diagnoses. One of the most common electrocardiographic changes found in athletes is early repolarization, resulting from electrical cardiac adaptations to the intense effort they are subjected to in sports practice, and is usually considered benign. The objective was to analyze the clinical and prognostic significance of early repolarization in rugby athletes, with 23 players of this sport being evaluated. T-wave inversion, the presence of incomplete right bundle branch block, and early repolarization were the most evident electrocardiographic changes. The variations found in this study are consistent with physiological adaptations, highlighting the importance of a contextualized electrocardiographic assessment and analysis.

**Keywords:** Electrocardiography. Sudden Death. Left Ventricular Hypertrophy. Athletes.

## RESUMEN

El rugby es un deporte que se caracteriza por una alta exigencia física para los jugadores, lo que promueve, en la mayoría de los casos, adaptaciones cardíacas beneficiosas para su rendimiento a lo largo de la temporada deportiva. A pesar de los efectos favorables del ejercicio, ciertas adaptaciones cardiovasculares derivadas de la práctica física excesiva pueden inducir cambios patológicos, con un alto riesgo de muerte súbita cardíaca. Ante esta situación, es fundamental una adecuada interpretación

de los resultados de las exploraciones realizadas para realizar diagnósticos tempranos y fiables. Uno de los cambios electrocardiográficos más comunes en los atletas es la repolarización precoz, resultado de las adaptaciones eléctricas cardíacas al intenso esfuerzo al que se ven sometidos en la práctica deportiva, y que suele considerarse benigna. El objetivo fue analizar la importancia clínica y pronóstica de la repolarización precoz en atletas de rugby, evaluando a 23 jugadores de este deporte. La inversión de la onda T, la presencia de bloqueo incompleto de rama derecha y la repolarización precoz fueron los cambios electrocardiográficos más evidentes. Las variaciones encontradas en este estudio son consistentes con adaptaciones fisiológicas, lo que resalta la importancia de una evaluación y un análisis electrocardiográficos contextualizados.

**Palabras clave:** Electrocardiografía. Muerte Súbita. Hipertrofia Ventricular Izquierda. Atletas.

## 1 INTRODUÇÃO

O Rugby, enquanto desporto de alta exigência física e elevado contacto físico entre os jogadores, requer que os atletas sejam treinados de modo a que consigam acelerar, desacelerar e mudar de posição rapidamente (1). O sistema cardiovascular, bem como o IMC, ajusta-se de forma a que o indivíduo consiga suportar todas as mudanças fisiológicas adjacentes da intensidade de esforço exigida (2).

O coração de atleta representa alterações cardíacas como resultado de sobrecargas de pressão e volume no sistema cardiovascular, levando a adaptações estruturais e fisiológicas, devido à prática desportiva intensa e prolongada. Contudo, apesar de essas alterações terem implicações positivas na vida do atleta, é crucial saber interpretar detalhadamente cada alteração cardíaca de modo a não evoluir para alterações patológicas (3).

Para avaliação diagnóstica inicial, o ECG de 12 derivações é o exame mais solicitado dada à sua capacidade de identificar padrões eletrocardiográficos distintos, resultantes de alterações estruturais e elétricas do coração e ser um exame acessível de baixo custo (4,5).

A repolarização precoce (RP) é uma das variantes eletrocardiográficas mais encontradas nos atletas, caracterizada pela elevação do ponto J  $\geq 0,1\text{mV}$ , em pelo menos duas derivações contíguas, presença de entalhe na porção final do QRS, elevação côncava do segmento ST e ondas T proeminentes. Embora a RP seja uma alteração benigna, resultante da intensa prática desportiva, estudos recentes sugerem que certas características desta variável podem ser instáveis e resultar em arritmias ventriculares, potenciando um risco elevado de Morte Súbita Cardíaca (MSC) (6-7). Importa referir que esta alteração advém do aumento do tônus vagal que, juntamente com a remodelação elétrica cardíaca, podem favorecer um gradiente de repolarização ventricular manifestando-se eletrocardiograficamente com as características descritas (7,8).

Em alguns casos, repolarização precoce pode ser facilmente confundida com a pericardite aguda, através da elevação do segmento ST. Em contexto eletrocardiográfico, a relação entre a elevação do segmento ST e a amplitude da onda T (relação ST/T), são parâmetros úteis na distinção entre as duas alterações referidas. Na repolarização precoce, a onda T é tipicamente alta e larga e a elevação ST é proporcionalmente menor, resultando numa relação ST/T  $< 0,25$ . Em contrapartida, na pericardite aguda, esta relação tende a ser  $\geq 0,25$ , com um maior pronunciamento da elevação ST. Assim, o diagnóstico diferencial entre a repolarização precoce e a pericardite aguda não se baseia apenas na forma morfológica mas também na análise da relação ST/T e contexto clínico, para uma interpretação mais precisa.

Os Critérios de Seattle, critérios internacionais criados com o intuito de padronizar a interpretação internacional eletrocardiográfica, de forma a reduzir os falsos positivos na avaliação dos ECG em atletas, referem que atletas que apresentem esta alteração acompanhada de sintomas, história

familiar de MSC ou outros padrões eletrocardiográficos podem correr o risco de estarem perante uma variável considerada patológica (10-11).

## **2 OBJETIVO**

O objetivo centra-se na importância de analisar o significado clínico e prognóstico da repolarização precoce na avaliação de atletas.

## **3 METODOLOGIA**

A presente investigação diz respeito a um estudo prospetivo observacional, realizado no Rugby Clube de uma cidade raiana portuguesa, tendo como população-alvo atletas de Rugby federados, com idade igual ou superior a 18 anos e que aceitaram participar no estudo mediante a assinatura do consentimento informado livre e esclarecido. A análise do segmento PQ, QRS, segmento ST, repolarização ventricular e idade representam as variáveis numéricas propostas. Já o IMC e o sexo representam variáveis nominais. No que diz respeito às variáveis ordinais, foram analisados os fatores de risco cardiovasculares e patologias conhecidas.

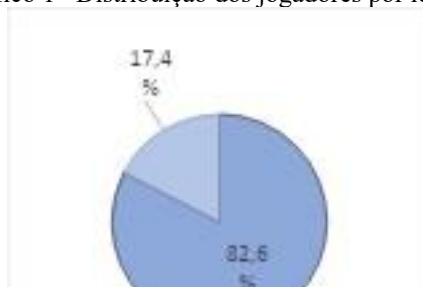
O estudo teve início com a divulgação de toda a informação acerca da investigação e posterior recolha de dados, seguida da obtenção do consentimento informado e preenchimento de um questionário para aquisição de dados relevantes. Posteriormente, deu-se início à medição do peso e da altura para cálculo do IMC. Foi realizado um eletrocardiograma de 12 derivações em repouso, com o atleta em decúbito dorsal, recorrendo à colocação dos elétrodos precordiais V1-V6 tal como indicam as normas internacionais, avaliando, no final, cada um dos exames de acordo com os Critérios de Seattle.

O tratamento estatístico foi desenvolvido com recurso ao software Statistical Package for the Social Science (SPSS). Tendo sido realizada uma análise descritiva quantitativa e qualitativa das variáveis em estudo, utilizando o cálculo de médias, desvios padrão, valores mínimos e máximos e dados absolutos.

## **4 DESENVOLVIMENTO**

A amostra conta com um total de 23 atletas dos quais 82,6% do sexo masculino e 17,4% do sexo feminino, tal como mostra o gráfico 1.

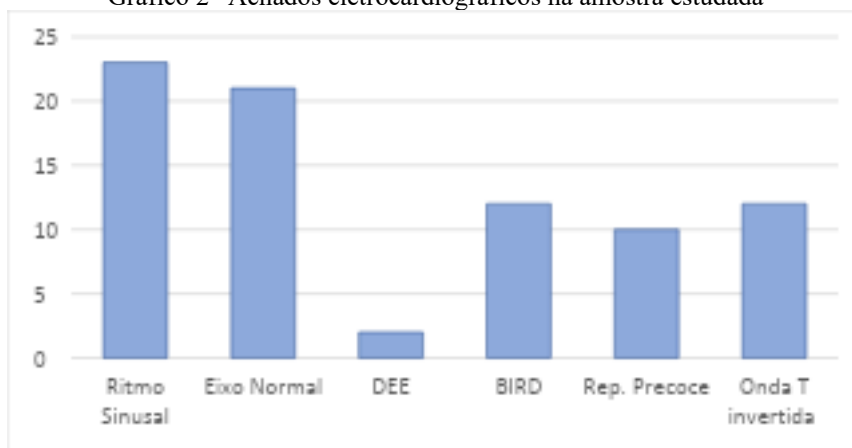
Gráfico 1– Distribuição dos jogadores por idades.



Fonte: Autores.

Na análise do ritmo do eletrocardiograma aferiu-se que todos os jogadores apresentaram ritmo sinusal. O gráfico 2 evidencia que alterações eletrocardiográficas mais frequentes foram o bloqueio incompleto de ramo direito (52,2%), desvio esquerdo do eixo (8,7%), características típicas de repolarização precoce (43,5%) e onda T invertida V1-V3 (52,2%).

Gráfico 2– Achados eletrocardiográficos na amostra estudada

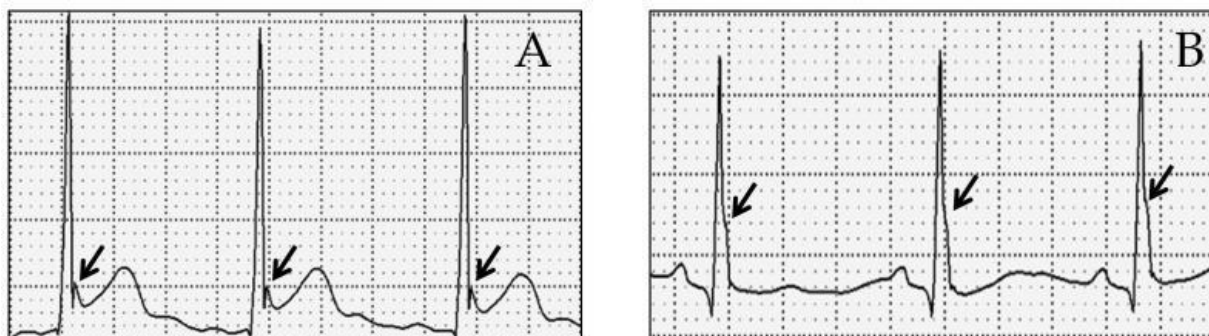


Fonte: Autores.

Dos dez indivíduos que apresentaram repolarização precoce no eletrocardiograma, seis exibiam este padrão de forma isolada, um apresentava associação com BIRD, um outro com a inversão da onda T nas derivações de V1-V3 e dois atletas apresentavam as três características em simultâneo.

De todas as características típicas de repolarização precoce, a mais observada foi a presença de entalhe no final do QRS (90%), elevação do segmento ST e do ponto J (60%) e onda T proeminente (20%) tal como mostra a figura 1.

Figura 1– Presença da onda J como entalhe no final do QRS (imagem A) e empastamento do QRS (imagem B)



Fonte: Attila Frigy et al, 2022; Attila Frigy, Hunor Gábor-Kelemen, Szabolcs Attila László, István Adorján Szabó, & Kocsis, L. (2022). Electrocardiographic Changes Associated with Early Repolarization Pattern in Healthy Young Males. *Medicina*, 58(8), 1048–1048. <https://doi.org/10.3390/medicina58081048>

Relativamente ao desvio esquerdo do eixo, este foi identificado em dois atletas, apresentando-se de forma isolada num dos casos e associado a bloqueio incompleto de ramo direito no outro.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados do presente estudo permitiram responder ao objetivo principal definido, na medida em que foi possível caracterizar as alterações eletrocardiográficas nos 23 jogadores de Rugby em causa. Observaram-se diversos padrões documentados como variantes do “coração de atleta”, resultantes da adaptação ao esforço físico regular, sendo consideradas alterações benignas em atletas assintomáticos de acordo com o estudo de Vecchiato et al (12).

O elevado número de atletas que apresentaram o padrão de repolarização precoce, tanto de forma isolada como acompanhado de outras alterações, como BIRD e inversão da onda T, reflete a complexidade das adaptações elétricas observadas em jogadores saudáveis. Este achado é consistente com a literatura, que afirma que a repolarização precoce é um achado frequente em atletas, particularmente em jovens do sexo masculino que praticam desportos de elevada exigência física, sugerindo que a elevada prevalência neste grupo reflete uma adaptação ao treino intenso e prolongado e não necessariamente a presença de patologia cardíaca subjacente (12).

De acordo com a maioria dos estudos, os padrões de repolarização precoce mais observados em atletas correspondem à elevação do ponto J e segmento ST ascendente, principalmente nas derivações laterais e precordiais, sendo interpretados como variantes benignas. Os achados encontrados na presente investigação corroboram essa evidência, contrastando com padrões menos comuns, tal como a elevação do ponto J em derivações inferiores associada a segmento ST horizontal ou descendente, embora a sua presença em atletas assintomáticos seja rara (6). Do ponto de vista fisiopatológico, a adaptação em estudo é explicada por alterações autonómicas e elétricas potenciadas pela prática desportiva, uma vez que o exercício intenso está associado a um aumento do tónus vagal, tendo impacto na repolarização ventricular através de alterações iónicas transmembranares ao nível dos ventrículos. Todos estes mecanismos envolvidos nas adaptações cardíacas contribuem para o

aparecimento das características de repolarização precoce (7). Um estudo publicado em 2025 serve de justificção às alterações consideradas benignas na investigação apresentada, uma vez que evidenciou que padrões de repolarização, mesmo quando acompanhados de inversão da onda T nas derivações V1-V4, estão associados a adaptações benignas, sem relato de eventos cardiovasculares adversos (13-14)

A identificação de desvio esquerdo do eixo em dois dos atletas estudados, constitui um achado classificado como limítrofe, necessitando de uma avaliação minuciosa para se poder distinguir manifestações benignas de patológicas. A literatura salienta que a presença simultânea de dois ou mais padrões limítrofes, pode ser indício de patologia subjacente, sendo de extrema relevância a realização de exames adicionais para a vigilância e monitorização dos atletas. De acordo com Fanale et al, apesar de um dos jogadores da nossa amostra apresentar desvio esquerdo do eixo acompanhado de BIRD, não o torna um atleta de elevado risco uma vez que o mesmo demonstra ausência de sintomas ou história familiar de MSC (15).

A presente investigação, para além de cumprir com o objetivo proposto, reforça a importância de uma interpretação contextualizada, tendo por base os fatores de risco e história familiar, do eletrocardiograma, perante uma coexistência de múltiplos padrões eletrocardiográficos nos atletas.



## REFERÊNCIAS

1. Walker, J. M., Slattery, K. M., & Coutts, A. J. (2024). The physical, technical and tactical demands of on-field training drills in professional Rugby league: a systematic scoping review. *Science and Medicine in Football*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/24733938.2024.236952>
2. Hamburger, R. F., Taha, Y., Ruzieh, M., Clugston, J. R., Handberg, E. M., Reifsteck, F., Martinez, M. W., Pepine, C. J., & Edenfield, K. M. (2023). Longitudinal cardiac remodeling in collegiate American football players as assessed by echocardiography during their collegiate career. *Clinical Cardiology*, 46(9), 1090–1096. <https://doi.org/10.1002/clc.24121>
3. Baba Ali, N., Attaripour Esfahani, S., Scalia, I. G., Farina, J. M., Pereyra, M., Barry, T., Lester, S. J., Alsidawi, S., Steidley, D. E., Ayoub, C., Palmeri, S., & Arsanjani, R. (2024). The Role of Cardiovascular Imaging in the Diagnosis of Athlete's Heart: Navigating the Shades of Grey. *Journal of Imaging*, 10(9), 230. <https://doi.org/10.3390/jimaging10090230>
4. Baba Ali, N., Attaripour Esfahani, S., Scalia, I. G., Farina, J. M., Pereyra, M., Barry, T., Lester, S. J., Alsidawi, S., Steidley, D. E., Ayoub, C., Palmeri, S., & Arsanjani, R. (2024). The Role of Cardiovascular Imaging in the Diagnosis of Athlete's Heart: Navigating the Shades of Grey. *Journal of Imaging*, 10(9), 230. <https://doi.org/10.3390/jimaging10090230>
5. Caramoci, A., Smaranda, A. M., Drăgoiu, T. S., & Ioana Anca Bădărău. (2025). ECG Screening in Athletes: A Systematic Review of Sport, Age, and Gender Variations. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 26(5). <https://doi.org/10.31083/rm38209>
6. Claessen, F. M. A. P., Peeters, H. A. P., Sorgdrager, B. J., & van Veldhoven, P. L. J. (2020). Early repolarisation among athletes. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 6(1), e000694. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000694>
7. Elenizi, K. (2024). Prevalence and Clinical Significance of Early Repolarization in Athletes: A Systematic Review. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, 30(1). <https://doi.org/10.1111/anec.70032>
8. Drezner, J. A., Fischbach, P., Froelicher, V., Marek, J., Pelliccia, A., Prutkin, J. M., Schmied, C. M., Sharma, S., Wilson, M. G., Ackerman, M. J., Anderson, J., Ashley, E., Asplund, C. A., Baggish, A. L., Börjesson, M., Cannon, B. C., Corrado, D., DiFiori, J. P., Harmon, K. G., & Heidbuchel, H. (2013). Normal electrocardiographic findings: recognising physiological adaptations in athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 47(3), 125–136. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-092068>
9. Burns, E., & Buttner, R. (2018, August 1). Benign Early Repolarisation • LITFL • ECG Library Diagnosis. *Life in the Fast Lane • LITFL*. <https://litfl.com/benign-early-repolarisation-ecg-library/>
10. Janik, M., Dominika Blachut, Łukasz Czogalik, Tomasik, A. R., Wojciechowska, C., & Kukulski, T. (2025). Adaptive Changes in Endurance Athletes: A Review of Molecular, Echocardiographic and Electrocardiographic Findings. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(17), 8329–8329. <https://doi.org/10.3390/ijms26178329>
11. Rodrigues, R. C., Serrão, G., Gomes, S., & Pereira, D. (2016). Novos “critérios refinados” eletrocardiográficos na avaliação de atletas. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 35(12), 711–713. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2016.05.007>

12. Vecchiato, M., Baiocco, V., Paolo Emilio Adami, Quinto, G., Giulia Foccardi, Giulio Slanzi, Battista, F., Neunhaeuserer, D., & Ermolao, A. (2022). Early repolarization in adolescent athletes: A gender comparison of ECG and echocardiographic characteristics. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 32(11), 1581–1591. <https://doi.org/10.1111/sms.14232>
  
13. Rim, A. J., Hsieh, P. N., Patel, P., D'Souza, M., Patel, N., Rajesh, S., Wolmer, S., DiGregorio, H., El Chami, R., Jackson, M., Miller, J. T., Zaidi, Z., Ko, Y.-A., Chung, E. H., Churchill, T. W., Friedman, E., Guseh, J. S., Martinez, M. W., Baggish, A. L., & Kim, J. H. (2025). Prevalence and Outcomes of Competitive Athletes From the United States With Electrocardiographic Athletic Anterior Early Repolarization. *JACC. Advances*, 4(9), 102102. <https://doi.org/10.1016/j.jacadv.2025.10210>
  
14. Finocchiaro, G., Zorzi, A., Abela, M., Baggish, A., Castelletti, S., Cavarretta, E., Guido Claessen, Corrado, D., Sanz, M., Gati, S., Maestrini, V., Malhotra, A., Niebauer, J., Niederseer, D., Papadakis, M., Pelliccia, A., Sharma, S., & Flavio D'Ascenzi. (2025). Abnormal electrocardiogram findings in athletes. *PubMed*. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaf646>
  
15. Fanale, V., Segreti, A., Fossati, C., Gioia, G. D., Coletti, F., Crispino, S. P., Picarelli, F., Raffaele Antonelli Incalzi, Papalia, R., Fabio Pigozzi, & Grigioni, F. (2024). Athlete's ECG Made Easy: A Practical Guide to Surviving Everyday Clinical Practice. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*, 11(10), 303–303. <https://doi.org/10.3390/jcdd11100303>