

Descompensação física em atletas: impactos na saúde cardiovascular pós infecção por COVID-19

Physical decompensation in athletes: impacts on cardiovascular health after COVID-19 infection

DOI:10.34119/bjhrv6n3-196

Recebimento dos originais: 25/04/2023

Aceitação para publicação: 26/05/2023

Beatriz Silva de Miranda Lima

Graduanda em Medicina

Instituição: Centro Universitário Tiradentes (UNIT)

Endereço: Av. Comendador Gustavo Paiva, 5017, Cruz das Almas, Maceió - AL,
CEP: 57038-000

E-mail: beatriz.miranda04@souunit.com.br

Emmili Giseli Barros Batista de Albuquerque Correia

Graduanda em Medicina

Instituição: Centro Universitário Tiradentes (UNIT)

Endereço: Av. Comendador Gustavo Paiva, 5017, Cruz das Almas, Maceió - AL,
CEP: 57038-000

E-mail: emmili.giseli@souunit.com.br

Isabelle da Costa Cardoso Goes

Graduanda em Medicina

Instituição: Centro Universitário Tiradentes (UNIT)

Endereço: Av. Comendador Gustavo Paiva, 5017, Cruz das Almas, Maceió - AL,
CEP: 57038-000

E-mail: isabelle.goes@souunit.com.br

Maria Clara Melo de Lira

Graduanda em Medicina

Instituição: Centro Universitário Tiradentes (UNIT)

Endereço: Av. Comendador Gustavo Paiva, 5017, Cruz das Almas, Maceió - AL,
CEP: 57038-000

E-mail: maria.melo04@souunit.com.br

Thiago Henrique Nunes Oliveira Lima

Graduando em Medicina

Instituição: Centro Universitário Tiradentes (UNIT)

Endereço: Av. Comendador Gustavo Paiva, 5017, Cruz das Almas, Maceió - AL,
CEP: 57038-000

E-mail: thiago.nunes@souunit.com.br

Gustavo Barboza dos Reis

Graduando em Medicina

Instituição: Centro Universitário Tiradentes (UNIT)

Endereço: Av. Comendador Gustavo Paiva, 5017, Cruz das Almas, Maceió - AL,
CEP: 57038-000

E-mail: gustavo.bdos@souunit.com.br

Antônio Vitor de Melo Santos

Graduando em Medicina

Instituição: Centro Universitário Tiradentes (UNIT)

Endereço: Av. Comendador Gustavo Paiva, 5017, Cruz das Almas, Maceió - AL,
CEP: 57038-000

E-mail: antonio.vitor93@souunit.com.br

Cristiane Monteiro da Cruz

Pós-Doutorado em Ciências Biológicas pela University of California (UCMERCED)

Instituição: Centro Universitário Tiradentes (UNIT)

Endereço: Av. Comendador Gustavo Paiva, 5017, Cruz das Almas, Maceió - AL,
CEP: 57038-000

E-mail: cristiane.monteiro@souunit.com.br

RESUMO

O presente artigo visou esclarecer se é possível relacionar a prevalência da descompensação física em atletas com a presença dos impactos na saúde cardiovascular pós infecção por COVID-19, na literatura médica dos últimos anos. Para isso, os pesquisadores utilizaram o método de revisão sistemática com abordagem quantitativa e profundidade descritiva. Todos os artigos pesquisados foram publicados entre janeiro de 2020 a novembro de 2022, em dois bancos de dados: *National Library of Medicine* (PubMed) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), utilizando os descritores "Covid-19", "Arterial Pressure", "Athletes" e "Physical Conditioning" combinados com a estratégia *booleana* "AND". Foram encontrados 11.827 artigos de ambas as bases virtuais citadas, que após a exclusão dos artigos duplicados, pesquisas feitas em animais, cartas editoriais, entrevistas e artigos que divergiam do foco da pesquisa como um todo, foram designados para escrita do presente estudo 9 artigos (0,076%) da quantidade inicial. Na análise destes, foi explorado se os autores escolhidos evidenciaram alguma relação direta ou maneira de determinação de fatores de risco para o surgimento de agravamentos cardiovasculares em atletas infectados pela COVID-19. Alguns dos estudos ressaltaram o papel na piora dos casos clínicos. A presente revisão pôde concluir que há uma alta prevalência de descompensação física, principalmente no parâmetro cardiovascular, pós-covid em pacientes atletas, sendo a miocardite um risco eminente para o desencadeamento de morte súbita. Entretanto, a maioria dos estudos salientou a importância do investimento em pesquisas mais robustas e com uma amostragem maior de casos clínicos para poder determinar mais precisamente a relação, ou não, da associação entre impacto cardiovascular e a infecção por COVID-19.

Palavras-chave: atletas, cardiovascular, COVID-19, descompensação física.

ABSTRACT

This article aimed to clarify whether it is possible to relate the prevalence of physical decompensation in athletes with the presence of impacts on cardiovascular health after COVID-19 infection, in the medical literature of recent years. For this, the researchers used the

systematic review method with a quantitative approach and descriptive depth. All articles surveyed were published between January 2020 and November 2022, in two databases: National Library of Medicine (PubMed) and Virtual Health Library (BVS), using the descriptors "Covid-19", "Arterial Pressure", "Athletes" and "Physical Conditioning" combined with the Boolean strategy "AND". A total of 11,827 articles were found from both cited virtual databases, which after excluding duplicate articles, research on animals, editorial letters, interviews and articles that differed from the focus of the research as a whole, 9 articles were designated for writing (0.076%) of the initial amount. In their analysis, it was explored whether the chosen authors showed any direct relation or way of determining risk factors for the emergence of cardiovascular aggravations in athletes infected with COVID-19. Some of the studies highlighted the role in the worsening of clinical cases. The present review could conclude that there is a high prevalence of physical decompensation, mainly in the cardiovascular parameter, post-covid in athletic patients, with myocarditis being an imminent risk for triggering sudden death. However, most studies highlighted the importance of investing in more robust research and with a larger sample of clinical cases in order to be able to determine more precisely the relationship, or not, of the association between cardiovascular impact and COVID-19 infection.

Keywords: athletes, cardiovascular, COVID-19, physical decompensation.

1 INTRODUÇÃO

O SARS-CoV-2, comumente conhecido como “coronavírus”, é o patógeno causador da doença Covid-19; ele é composto por uma fita simples positiva de RNA e é envelopado com um genoma de RNA que varia de 26 a 32 quilobases de comprimento, sendo o maior conhecido. Esse vírus se liga primeiramente às células ciliadas primárias do trato respiratório superior, como cavidade nasal, faringe e laringe, podendo progredir para a infecção dos pneumócitos alveolares tipo II, os quais são responsáveis pela produção de surfactante, havendo, então, lesão alveolar e dificuldade de trocas gasosas (CHAMS *et al.*, 2020).

A transmissão do coronavírus ocorre principalmente no contato humano a humano por gotículas respiratórias. Quanto às manifestações clínicas, pode apresentar como sintomas mais frequentes febre, cefaleia, tosse, dispneia, distúrbios olfativos e do paladar, e menos frequentes diarreias e doenças respiratórias graves (OCHANI *et al.*, 2021).

Nesse âmbito, a Organização Mundial de Saúde (OMS) define que saúde é o completo bem-estar físico, mental e social e não a simples ausência de doença, dessa forma tem-se que o condicionamento físico é o processo pelo qual o indivíduo torna seu corpo apto a desenvolver uma atividade, assim o indivíduo visa alcançar melhorias no funcionamento músculo-esquelético e metabólico através do aprimoramento na força muscular, potência, resistência cardiovascular, resistência muscular e na flexibilidade. Com isso, tem-se que, ser um atleta de alta performance, ou de alto rendimento, é sinônimo de preparo e condicionamento físico acima

de qualquer média, no qual o atleta usa múltiplas partes do corpo ao mesmo tempo, melhorando assim o seu condicionamento e preparo físico, uma vez que o desempenho atlético é definido como a execução de rotinas ou procedimentos físicos específicos por uma pessoa treinada e qualificada em atividade física e a sua execução é influenciada pela combinação de fatores fisiológicos, psicológicos e sócio-culturais. Por isso, o acompanhamento de um especialista em performance para atletas profissionais é essencial para avaliar e remover as principais barreiras emocionais, superar limites e atingir um novo patamar de desempenho, além de melhorá-lo gradativamente (MELLO *et al.*, 2005).

O presente artigo de revisão integrativa tem o intuito de buscar na literatura médica a prevalência dos impactos físicos que pós-Covid-19, com maior foco em dados cardiovasculares.

2 MÉTODO

Trata-se de uma revisão sistemática feita de forma quantitativa e profundidade descritiva. Os artigos pesquisados foram publicados entre 2017 a novembro de 2022, em dois bancos de dados: *National Library of Medicine* (PubMed) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Os descritores utilizados foram: “Covid-19”, “Arterial Pressure”, “Athletes” e “Physical Conditioning” combinados com a utilização do operador Booleano “AND” para formar as estratégias de busca. Foram utilizadas as seguintes estratégias de busca: (Covid-19) AND (Athletes); (Covid-19) AND (Arterial Pressure) e (Covid-19) AND (Physical Conditioning).

Os critérios de elegibilidade foram artigos publicados no período de até 5 anos, escritos nos idiomas: inglês, francês, espanhol e português, estudos de revisões sistemáticas, estudos de etiologia e de fatores de risco e estudos observacionais prospectivos.

Os critérios de exclusão empregados foram artigos duplicados, cartas ao editor, relatos de caso, artigos de opinião, revisões narrativas e integrativas, bem como estudos que divergiam do foco da pesquisa.

Na plataforma PubMed com os descritores (Covid-19) AND (Athletes) foram encontrados 3,222 artigos, filtrado para os estudos de metanálise e revisão sistemática restaram 96 artigos, e com os descritores (Covid-19) AND (Arterial Pressure) foram encontrados 537 artigos, filtrado para os estudos de metanálise e revisão sistemática restaram 19 artigos, já com os descritores (Covid-19) AND (Physical Conditioning) foram encontrados 5,280 artigos, filtrado para os estudos de metanálise e revisão sistemática restaram 181 artigos.

Na plataforma BVS com os descritores (Covid-19) AND (Athletes) foram encontrados 756 artigos, filtrado para os estudos de metanálise e revisão sistemática restaram 80 artigos, e

com os descritores (Covid-19) AND (Arterial Pressure) foram encontrados 1,169 artigos, filtrado para os estudos de metanálise e revisão sistemática restaram 118 artigos, já com os descritores (Covid-19) AND (Physical Conditioning) foram encontrados 63 artigos, filtrado para os estudos de metanálise e revisão sistemática restaram 43 artigos.

No total foram encontrados 11.827 artigos de ambas as bases virtuais citadas. Após o critério de exclusão de filtração para os estudos de meta-análise e revisão sistemática, 537 (4,5%) artigos foram selecionados.

Desses, 233 (43,3%) artigos estavam duplicados. Após a leitura dos resumos, restaram 35 artigos com estudos em humanos e dentre esses, 17 (48,5%) estavam repetidos nas plataformas PubMed e BVS. Com a leitura de texto completo, selecionaram-se 9 artigos (0,076% da quantidade inicial de 11.827 artigos) para a leitura na íntegra que compuseram a revisão.

Dois pesquisadoras fizeram a coleta de dados de forma independente. Os dados foram revisados e qualquer desconformidade foi debatida entre as autoras.

3 RESULTADOS

Dos 537 artigos encontrados através das buscas nas bases de dados e analisados pela metodologia do presente estudo, 9 (1,6%) foram escolhidos para inclusão. Dentre os 9, 5 (55,5%) são revisões sistemáticas, sendo 1 (20%) deles com meta-análise, que recolhem dados de estudos prévios comparando as comorbidades mais recorrentes nos atletas pós-covid, além de comparar os dados sobre a prevalência de patologias cardiovasculares nesse contexto. Houveram 3 (33,3%) artigos que tiveram um estudo observacional prospectivo como tipo de metodologia, os quais fizeram o acompanhamento por exame físico, eletrocardiograma, ecocardiograma Doppler, ressonância magnética cardíaca, entre outros, de atletas de alto nível, avaliando a incidência e prevalência de lesões miocárdicas pós-covid. Por último, foi incluído 1 (11,1%) artigo do tipo estudo de coorte, que avaliou e comparou os testes diagnósticos e as sequelas de atletas universitários no período pós-covid.

4 DISCUSSÃO

A revisão sistemática de Modica *et al.*, (2022) concluiu que, nos estudos que avaliaram 7.988 atletas, houve uma prevalência de miocardite pós-covid de 1%. Quanto à fisiopatologia da miocardite relacionada ao COVID-19, não há uma certeza, mas acredita-se que possa ser por diferentes causas, como dano direto aos cardiomiócitos, inflamação sistêmica, fibrose intersticial miocárdica, hipóxia, desestabilização da placa coronariana, entre outros, mas

principalmente por hiperestimulação de resposta imune (resposta exagerada de citocinas por células T e a ação dos interferons) e ação direta dos receptores da enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2). Modica *et al.* (2022) correlacionou os riscos da presença de miocardite em atletas mostrando que, nesses casos, é preciso ser cauteloso quanto à volta da prática de exercício físico, principalmente os que exigem muito esforço (como é o caso dos atletas de alto desempenho), tendo em vista que podem causar arritmias perigosas e propagar o dano miocárdico, além do fato que o exercício intenso também pode causar um declínio traumático da função imune. Por essas razões, as diretrizes atuais recomendam um período de repouso de três a seis meses após o diagnóstico de miocardite.

Já o estudo de Alosaimi *et al.*, (2022), em concomitância com Modica *et al.*, (2022), apresentou, diante de uma avaliação cardíaca realizada pelos métodos de ressonância magnética, eletro e ecocardiograma, enzima troponina I ou T, e monitoramento Holter, a miocardite como sequela mais comum da COVID-19, porém, também é frequente a presença de derrame pericárdico, pericardite viral efusiva e edema miocárdico. Em 78% dos atletas sintomáticos ou assintomáticos que se recuperaram da doença, as anormalidades cardiovasculares se mostraram persistentes, mesmo após recuperação. Num estudo analisado por esta revisão, dentre os 26 atletas avaliados por ressonância magnética, em 4 foram encontrados miocardite e em 8 houve a apresentação de realce tardio com gadolínio (LGE) sem elevação de T2, sinal indicativo de lesão pré-miocárdica. Além disso, 2 dos 22 atletas competitivos com COVID-19 sofreram de inflamação ou fibrose miocárdica após o curso da doença. Esses achados devem ser acompanhados continuamente já que a miocardite é uma das principais causas de morte súbita, mesmo com um débito ventricular normal.

Ainda no contexto da miocardite, segundo Raukar e Cooper (2021), ela está relacionada com a infiltração viral, a qual resulta em redução da função sistólica. De acordo com os autores, a principal causa dessa doença, admitindo o cenário da covid, é decorrente do aumento exacerbado da resposta imune, já que a liberação sistêmica de citocinas pode levar à inflamação, necrose e cardiomiopatia. O estudo revelou que, por meio de autópsias e biópsias de pacientes positivados com COVID-19 e que apresentam a miocardite, foi possível perceber infiltração do miocárdio por células inflamatórias mononucleadas intersticiais, e foi descoberto que o vírus afeta macrófagos e miócitos cardíacos.

Em discordância com os outros artigos que foram apresentados, a revisão de Hattum *et al.*, (2021) apresentou dados em que a taxa de anormalidades cardíacas em atletas parece baixa, essas avaliações foram feitas por meio da ressonância magnética, a qual os autores identificam como o método mais sensível para detectar desconcompensações miocárdicas em atletas. De

acordo com este estudo, geralmente os atletas eram assintomáticos ou apresentavam sintomas leves, e, para o autor, isso pode ser refletido nas baixas taxas de lesão miocárdica.

Quanto ao risco da volta à prática de exercícios físicos, em um dos artigos analisados na revisão de Colombo (2022), os autores sugeriram recomendações baseadas na avaliação da gravidade da doença; tais recomendações são semelhantes às sugeridas pelo Departamento de Ergometria, Exercício, Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular (DERC) da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) no “Position Statement on Triagem pré-participação cardiovascular pós-COVID-19” em que os dois recomendam que seja feita uma triagem cardiovascular antes de retorno à prática esportiva, com participação de todos os indivíduos recuperados da COVID-19, levando em consideração como se deu a apresentação clínica da doença e a intensidade da prática de exercícios. Essa triagem pré-prática (PPS) é aconselhada visando evitar morte súbita. Esse PPS também pode ser útil na readaptação ao treinamento, pois a queda no desempenho é frequente e pode estar relacionada desde um simples descondicionamento, disfunção periférica por dano mitocondrial, até sequelas cardíacas e pulmonares.

Dentre os artigos supracitados que tiveram como metodologia a revisão sistemática, a maioria apresentou resultados semelhantes, revelando a recorrente relação da miocardite com a COVID-19, causada principalmente por dano direto aos cardiomiócitos e reações de hipersensibilidade, além de ressaltarem a importância de haver cautela na volta da prática de atividade física por parte de atletas de alto desempenho. A revisão de Hattum *et al.* (2022), foi a única que apresentou discordância, pois evidenciou em seu estudo uma baixa taxa de lesão miocárdica pós-covid.

Peidro *et al.* (2021), realizou um estudo observacional prospectivo com avaliação por eletrocardiograma, ecocardiograma Doppler e ressonância magnética cardíaca (RMC) em jogadores de futebol profissionais internacionais do sexo masculino que apresentavam sintomas assintomáticos ou leves de COVID-19, nos exames destes atletas não foram detectadas alterações cardíacas e proporciona tranquilidade no retorno ao esporte de alto rendimento. Entretanto, pesquisas recentes chamaram a atenção para a presença de achados sugestivos de miocardite em imagens de RMC de pacientes pós-COVID-19, sua real incidência é desconhecida e é diferente nos poucos estudos publicados. A prática de esportes de alta intensidade poderia aumentar o risco cardíaco nesses atletas.

No estudo de Bradley *et al.* (2022) foi feito um coorte analisando sintomas cardiopulmonares de esforço pós infecção por Covid-19. A presença ou ausência de sintomas de esforço no retorno ao exercício foi relatada em 3.393/3.597 (94,3%) atletas. Sintomas

cardiopulmonares de esforço estiveram presentes em 137/3393 (4,0%) atletas no retorno ao exercício. Atletas do sexo feminino e negras apresentaram maior proporção de sintomas cardiopulmonares de esforço em comparação com atletas sem sintomas persistentes ou de esforço. Dos atletas com sintomas cardiopulmonares de esforço, o sintoma mais comum foi dispneia (58%), seguido de dor torácica (36%) e intolerância/fadiga ao exercício (23%). Os resultados deste estudo destacam a importância da avaliação e acompanhamento contínuos em atletas que retornam ao exercício após a infecção por SARS-CoV-2. A presença de sintomas cardiopulmonares de esforço no retorno ao exercício, em particular dor torácica de esforço, justifica avaliação clínica, mesmo em atletas com teste cardíaco inicial negativo após a resolução dos sintomas agudos. Assim, uma avaliação abrangente guiada por sintomas é necessária em atletas com sintomas cardiopulmonares no retorno ao exercício.

Já no estudo de Cavigli *et al.* (2021), noventa atletas competitivos com infecção prévia assintomática ou levemente sintomática por SARS-CoV-2 foram incluídos no estudo. Os sintomas leves foram definidos como: fadiga inespecífica e autolimitada, febre não persistente, anosmia ou ageusia, náuseas, vômitos, diarreia, cefaleia, tosse, dor de garganta e congestão nasofaríngea. A ecocardiografia mostrou derrame pericárdico em 3 atletas (todas do sexo feminino) com infecção sintomática por SARS-CoV-2 (3,3%; 4,4% no grupo sintomático) com diagnóstico definitivo de miopericardite em 1 atleta (1,1%) e pericardite em 2 atletas (2,2%). Consequências cardíacas da infecção por SARS-CoV-2 foram encontradas em 3,3% dos atletas competitivos. Uma triagem apropriada baseada principalmente na detecção de arritmias incomuns e sintomas cardíacos deve ser recomendada em atletas competitivos após a infecção por SARS-CoV-2 para detectar um envolvimento cardíaco e garantir um retorno seguro ao jogo. De acordo com os presentes achados e de acordo com as recomendações atualmente propostas, os atletas competitivos positivos para SARS-CoV-2 devem ser adequadamente rastreados antes do reinício do esporte para excluir complicações cardiopulmonares que possam representar um risco para o atleta durante os esportes.

No estudo de Kim, *et al.* (2021), dados observacionais emergentes, juntamente com relatórios amplamente divulgados de atletas em esportes competitivos com patologia cardíaca associada à COVID-19, sugerem que pode ocorrer lesão miocárdica em casos de COVID-19 assintomáticos e de gravidade leve. Na ausência de dados definitivos, existe uma incerteza contínua sobre a abordagem ideal para a estratificação do risco cardiovascular de atletas em esportes competitivos após a infecção por COVID-19. Portanto, existe uma preocupação contínua sobre a patologia cardíaca associada ao COVID-19 entre os atletas porque a miocardite é uma causa importante de morte súbita cardíaca durante o exercício. Segundo o estudo, para

prosseguir com o esporte com segurança durante a pandemia de COVID-19, uma ênfase na saúde pública, supressão da propagação viral, maior acesso a testes e, finalmente, vacinação, devem ser priorizados. Esses mandatos fundamentais de saúde pública, juntamente com a dedicação ao planejamento de ações de emergência e à ciência colaborativa, são todos necessários para proteger o coração do atleta.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo pôde concluir que a miocardite, juntamente com outras anormalidades cardiovasculares como pericardite, fibrose miocárdica e derrame pericárdico, são as principais sequelas encontradas em pacientes atletas recuperados após episódio de COVID-19, sendo a miocardite um risco eminente para o desencadeamento de morte súbita, embora haja discordância em alguns estudos com relação à prevalência dessa comorbidade, já que alguns apontam como taxas baixas e outros como taxas alarmantes. Ainda assim, é recomendado que seja feita uma triagem pré-prática (PPS) antes do retorno efetivo da realização de exercícios físicos de alta intensidade, tendo em vista que essa descompensação física pode estar presente mesmo em pacientes assintomáticos, podendo ser sinalizada somente após o desempenho de uma ação que exija grande esforço físico. Apesar das evidências encontradas, é necessário que sejam feitos mais estudos que confirmem ou neguem os fatos citados, tendo em vista que este é um tema “novo” no meio científico.

REFERÊNCIAS

ALOSAIMI, B. et al. Cardiovascular complications and outcomes among athletes with COVID-19 disease: a systematic review. **BMC Sports Sci Med Rehabil.** v. 14, p. 74, 2022. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9020555/>>. Acesso em: 20 de nov 2022.

BRADLEY J. et al., Prevalence and clinical implications of persistent or exertional cardiopulmonary symptoms following SARS-CoV-2 infection in 3597 collegiate athletes: a study from the Outcomes Registry for Cardiac Conditions in Athletes (ORCCA). **British journal of sports medicine.** v. 56, p. 913-918, 2022. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8561826/>>. Acesso em: 20 nov 2022.

CAVIGLI, L. et al., A prospective study on the consequences of SARS-CoV-2 infection on the heart of young adult competitive athletes: Implications for a safe return-to-play. **International journal of cardiology.** v. 336, p. 130-136, 2021. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8166156/>>. Acesso em: 20 nov 2022.

CHAMS, N. et al., COVID-19: A Multidisciplinary Review. **Frontiers in public health.** v. 8, p.383, 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7403483/>>. Acesso em: 20 nov 2022.

COLOMBO C. Exercise is medicine! How to safely return to sports after COVID-19? A meta-analysis and a practical flowchart for cardiovascular risk assessment may help you. **Int J Cardiovasc Sci.** v. 35, n. 1, p. 25-27, 2022. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1356315>>. Acesso em: 21 de nov 2022.

HATTUM J. C. V. et al. Cardiac abnormalities in athletes after SARS-CoV-2 infection: a systematic review. **BMJ Open Sport Exerc Med.** v. 7, 2021. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8520588/>>. Acesso em: 21 de nov 2022.

KIM, J. et al., Coronavirus Disease 2019 and the Athletic Heart: Emerging Perspectives on Pathology, Risks, and Return to Play. **JAMA Cardiol.** v. 6, p.219–227, 2021. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jamacardiology/fullarticle/2772399>>. Acesso em: 20 nov 2022.

MELLO, M. et al., O exercício físico e os aspectos psicobiológicos. **Rev Bras Med Esporte** v. 11, n. 3 , 2005. Acesso em: 20 nov 2022.

MODICA, G. et al. Myocarditis in athletes recovering from COVID-19; a sistmátic review and meta-analysis. **Int J Environ Res Public Health.** v. 19, p. 4279, 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35409960/>>. Acesso em: 20 de nov 2022.

OCHANI, R. et al., COVID-19 pandemic: from origins to outcomes. A comprehensive review of viral pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic evaluation, and management.. **Le infezioni in medicina.** v. 29, p. 20-36, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33664170/>>. Acesso em: 20 nov 2022.

PEIDRO, R. et al., Resonancia magnética cardíaca y seguimiento de futbolistas profesionales post COVID-19 [Cardiac magnetic resonance and follow up of professional soccer players recovering from COVID-19]. **Medicina**. v. 81, p. 491-495, 2021. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34453790/>>. Acesso em: 20 nov 2022.

RAUKAR N. P. e COOPER L. T. Implications of SARS-CoV-2-Associated Myocarditis in the Medical Evaluation of Athletes. **Sports Health**. v. 13, p. 145-148, 2021. Disponível em:<<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-33201768>>. Acesso em: 21 de nov 2022.