

SAÚDE NO ESPORTE E EXERCÍCIO



2

VOLUME



SAÚDE NO ESPORTE E EXERCÍCIO



2

VOLUME





O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial do SCISAUDE. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.



LICENÇA CREATIVE COMMONS

A editora detém os direitos autorais pela edição e projeto gráfico. Os autores detêm os direitos autorais dos seus respectivos textos. SAÚDE NO ESPORTE E EXERCÍCIO 2 de [SCISAUDE](#) está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional](#). (CC BY-NC-ND 4.0). Baseado no trabalho disponível em <https://www.scisaude.com.br/catalogo/saude-no-esporte-e-exercicio-2/47>

2024 by SCISAUDE
Copyright © SCISAUDE
Copyright do texto © 2024 Os autores
Copyright da edição © 2024 SCISAUDE
Direitos para esta edição cedidos ao SCISAUDE pelos autores.
Open access publication by SCISAUDE



SAÚDE NO ESPORTE E EXERCÍCIO 2

ORGANIZADORES

Me. Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

<http://lattes.cnpq.br/5039801666901284>

<https://orcid.org/0000-0003-4104-6550>

Esp. Lennara Pereira Mota

<http://lattes.cnpq.br/3620937158064990>

<https://orcid.org/0000-0002-2629-6634>

Editor chefe

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Projeto gráfico

Lennara Pereira Mota

Diagramação:

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Lennara Pereira Mota

Revisão:

Os Autores



Conselho Editorial

Ana Karoline Alves da Silva

Antonio Alves de Fontes Junior

Isabelle de Fátima Vieira Camelo Maia

Antonio Beira de Andrade Junior

Jamile Xavier de Oliveira

Carla Fernanda Couto Rodrigues

Lennara Pereira Mota

Davi Leal Sousa

Luana Bastos Araújo

Dayane Dayse de Melo Costa

Mabliny Thuany Gonzaga Santos

Drielli Holanda da Silva

Maria Vitalina Alves de Sousa

Fabiane dos Santos Ferreira

Mariana Carolini Oliveira Faustino

Francine Castro Oliveira

Marques Leonel Rodrigues da Silva

Giovanna Carvalho Sousa Silva

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Rousilândia de Araujo Silva

Salatiel da Conceição Luz Carneiro



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Saúde no esporte e exercício : volume 2 [livro eletrônico] / organizadores Paulo Sérgio da Paz Silva Filho, Lennara Pereira Mota. --
Teresina, PI : SCISAUDE, 2024.
PDF

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-85376-33-4

1. Artigos - Coletâneas 2. Atividade física
3. Doenças crônicas - Tratamento alternativo
4. Esportes - Aspectos nutricionais 5. Exercícios -
Aspectos de saúde 6. Treinamento físico 7. Saúde
física 8. Saúde mental I. Filho, Paulo Sérgio da
Paz Silva. II. Mota, Lennara Pereira.

24-211464

CDD-613.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Atividade física e nutrição : Promoção da saúde
613.7

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253



10.56161/sci.ed.20240610



978-65-85376-33-4



SCISAUDE
Teresina – PI – Brasil
scienceesaude@hotmail.com
www.scisaude.com.br



APRESENTAÇÃO

Por muitas vezes já deve ter ouvido falar sobre a importância dos exercícios físicos, e como ele ajuda na saúde física e mental, certo? Contudo, qual é a importância desse hábito para o nosso dia a dia? Apenas se exercitar é o suficiente para ter um organismo mais saudável? E como praticá-los da maneira adequada em cada uma das fases das nossas vidas?

Essas são algumas dos diversos questionamentos pertinentes e que devem ser feitas por pessoas que buscam uma vida mais longa, saudável e equilibrada. Esse é o seu caso, não é mesmo? Então, veio ao lugar certo! Ao longo do nosso livro, discutiremos não só a importância da prática de atividades físicas, mas também a relação que elas têm com a longevidade, entre outros detalhes.

O E-BOOK: **SAÚDE NO ESPORTE E EXERCÍCIO 2** é uma obra fundamentada na ciência da saúde que visa a apresentação de estudos de diversos eixos da saúde no esporte, permeando a atualização da temática, a importância do exercício físico e uso de novas ferramentas para o desenvolvimento de uma atenção à saúde individual e coletiva de forma transversal, multiprofissional e holística.

Boa Leitura!!!



Sumário

CAPÍTULO 1	10
A IMPORTÂNCIA DA FISIOTERAPIA NA PREVENÇÃO DE LESÕES EM ATLETAS DE ALTO RENDIMENTO	10
10.56161/sci.ed.2024010c1.....	10
CAPÍTULO 2.....	22
A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA ESPORTIVA NO DESEMPENHO DE PAPÉIS OCUPACIONAIS EM ATLETAS DO BASQUETE EM CADEIRA DE RODAS.....	22
10.56161/sci.ed.2024010c2.....	22
CAPÍTULO 3.....	31
A PAIXÃO PELO FUTEBOL DE MESA: UMA JORNADA DE EMOÇÕES E APRENDIZADOS	31
10.56161/sci.ed.2024010c3.....	31
CAPÍTULO 4.....	40
ANÁLISE E COMPREENSÃO DOS EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA NA DINÂMICA DE CAPTAÇÃO DA GLICOSE PELAS CÉLULAS EM INDIVÍDUOS COM DIABETES MELLITUS.....	40
10.56161/sci.ed.2024010c4.....	40
CAPÍTULO 5.....	47
ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NAS LESÕES NO ESPORTE: UMA ANÁLISE EM ATLETAS BRASILEIROS DE FUTEBOL.....	47
10.56161/sci.ed.2024010c5.....	47
CAPÍTULO 6.....	54
EFEITOS DA CRIOTERAPIA NO TRATAMENTO DE LESÕES EM ATLETAS DE ALTA PERFORMANCE	54
10.56161/sci.ed.2024010c6.....	54
CAPÍTULO 7.....	63
MICROBIOTA INTESTINAL E PERFORMANCE ATLÉTICA: UMA PERSPECTIVA REVOLUCIONÁRIA.....	63
10.56161/sci.ed.2024010c7.....	63
CAPÍTULO 8.....	71
PRESSÃO ESTÉTICA NO CHEERLEADING: QUAL A PERCEPÇÃO DAS FLYERS DE BRASÍLIA SOBRE O TEMA?	71



10.56161/sci.ed.2024010c8.....	71
CAPÍTULO 9.....	81
RESILIÊNCIA FÍSICA E MENTAL: ESTRATÉGIAS PARA POTENCIALIZAR O DESEMPENHO ESPORTIVO.....	81
10.56161/sci.ed.2024010c9.....	81



CAPÍTULO 6

EFEITOS DA CRIOTERAPIA NO TRATAMENTO DE LESÕES EM ATLETAS DE ALTA PERFORMANCE

**EFFECTS OF CRYOTHERAPY IN THE TREATMENT OF INJURIES IN HIGH-
PERFORMANCE ATHLETES**

doi10.56161/sci.ed.2024010c6

Ashley Caymmi de Albuquerque Laurindo

Graduanda em Fisioterapia pelo Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA

<https://orcid.org/0009-0002-0747-6995>

Yasmim Karolaine Gomes Delgado

Graduanda em Fisioterapia pelo Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA

<https://orcid.org/0009-0007-9430-4599>

Maria Eduarda Bezerra do Nascimento

Graduanda em Enfermagem pelo Centro Universitário Fametro

<https://orcid.org/0009-0009-9720-0562>

Roberta Marques Da Silva

Graduanda em Fisioterapia pelo Centro Universitário Estácio do Recife

<https://orcid.org/0009-0001-6407-3474>

Thaysa Gabriella Melo de Moura Silva

Pós-Graduanda em Neurociências e Comportamento Humano pela Uninassau Recife e Psicóloga pela Faculdade Uninassau Olinda PE

<https://orcid.org/0009-0005-5994-7906>

Talita Maria Araújo de Abreu

Graduanda em Fisioterapia pelo Centro Universitário Inta - UNINTA

<https://orcid.org/0000-0002-5107-8487>

Ana Ester Matias da Silva

Graduanda em Fisioterapia pelo Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA

<https://orcid.org/0009-0009-9722-1427>

Lizandra Oliveira Silvestre dos Santos

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

<https://orcid.org/0000-0001-9444-5948>

Vicente Castor Brito

Graduando em Medicina pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

<https://orcid.org/0009-0003-2357-295X>



Matheus William Medeiros da Paz

Graduado em Fisioterapia pelo Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA

<https://orcid.org/0009-0000-2955-9295>

RESUMO

INTRODUÇÃO: A crioterapia consiste na aplicação de gelo ensacado, bolsas de gelo, dispositivos de crioterapia compressivos ou câmaras de crioterapia para corpo inteiro, com o objetivo de resfriar o corpo parcial ou inteiramente, a fim de reduzir os danos físicos e a inflamação, devido ao seu efeito de vasoconstrição, para, então, acelerar a recuperação. **OBJETIVO:** A presente pesquisa visa compreender os efeitos da crioterapia como recurso terapêutico no tratamento de lesões de atletas de alta performance. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma revisão narrativa de literatura com abordagem descritiva, realizada por meio de um levantamento bibliográfico nas bases de dados Medline, PubMed e BVS, de onde foram selecionados 9 artigos publicados nos últimos cinco anos, utilizando as palavras-chaves condizentes ao tema na língua inglesa. **RESULTADOS:** De modo geral, a crioterapia, em suas diversas modalidades, se mostrou eficaz na recuperação muscular e na melhora da performance dos atletas. No entanto, são necessários mais estudos para que se elucide a implicação da técnica em outros desfechos como recuperação de força e flexibilidade, bem como o melhor tempo de duração da aplicação. **CONCLUSÃO:** A pesquisa demonstrou que a utilização da crioterapia pode contribuir para a redução do processo inflamatório muscular, sendo capaz de promover a recuperação de danos musculares associados à competição e ao treinamento, de forma a aprimorar o desempenho esportivo. Contudo, há ainda uma carência de evidências acerca do uso da crioterapia no tratamento de lesões em atletas, sendo necessária a realização de novos e melhores estudos sobre o tema.

PALAVRAS-CHAVE: Crioterapia; Traumatismo em atletas; Recursos terapêuticos.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Cryotherapy consists of the application of bagged ice, ice packs, compressive cryotherapy devices or whole-body cryotherapy chambers, with the aim of cooling the body partially or entirely, in order to reduce physical damage and inflammation, due to its vasoconstriction effect, and then speed up recovery. **OBJECTIVE:** This research aims to understand the effects of cryotherapy as a therapeutic resource in the treatment of injuries to high-performance athletes. **METHODOLOGY:** This is a narrative literature review with a descriptive approach, carried out by means of a bibliographic survey in the Medline, PubMed and BVS databases, from which 9 articles published in the last five years were selected, using the keywords consistent with the theme in the English language. **RESULTS:** In general, cryotherapy, in its various modalities, proved to be effective in muscle recovery and in improving athletes' performance. However, more studies are needed to elucidate the implication of the technique in other outcomes such as recovery of strength and flexibility, as well as the best duration of application. **CONCLUSION:** The research showed that the use of cryotherapy can help to reduce the inflammatory process in muscles and can promote recovery from muscle damage associated with competition and training, in order to improve sports performance. However, there is still a lack of evidence on the use of cryotherapy in the treatment of injuries in athletes, and new and better studies on the subject are needed.

KEYWORDS: Cryotherapy; Injuries in athletes, Therapeutic resources.

1. INTRODUÇÃO

A crioterapia é um dos recursos bastante utilizado para o alívio das dores, especialmente em casos de doenças inflamatórias, lesões e sobrecarga. Essa técnica consiste na aplicação de gelo ensacado, bolsas de gelo, dispositivos de crioterapia compressivos ou câmaras



de crioterapia para corpo inteiro, com o objetivo de resfriar o corpo parcial ou inteiramente para acelerar a recuperação, assim ajudando a reduzir os danos físicos e os marcadores de inflamação (Qu *et al*, 2020).

A prática da crioterapia pós exercício é amplamente reconhecida e valorizada devido ao seu efeito de vasoconstrição, que contribui para redução da inflamação ao diminuir o metabolismo celular, os efeitos benéficos da analgesia, e uma sensação melhorada de bem-estar. Além disso, esse recurso se mostrou eficaz na redução dos sintomas da dor muscular de início tardio (DMIT) e na melhoria geral da recuperação após sessões intensas de exercícios exaustivos, destacando-se como uma estratégia superior em comparação com abordagens de recuperação passiva, proporcionando uma melhora significativa na recuperação física e no bem-estar geral dos atletas (Allan, Malone, Alexander *et al*, 2022).

A entorse de tornozelo é uma ocorrência comum tanto na população em geral quanto entre atletas. Destacando-se pela sua elevada incidência, esta lesão não apenas resulta em instabilidade crônica, com episódios recorrentes, do tornozelo, mas também em custos substanciais, tanto diretos quanto indiretos. Portanto, é crucial dispor de terapias eficazes para aliviar os sintomas e prevenir futuras recorrências. Entre as opções de tratamento disponíveis para entorses agudas de tornozelo, a crioterapia surge como uma abordagem frequentemente recomendada e amplamente utilizada por profissionais de saúde, devido ao baixo custo, facilidade de aplicação e considerações sobre sua eficácia potencial em ambientes clínicos (Moore, Fuller, Bellenger *et al*, 2023).

A crioterapia é uma técnica muito utilizada no período de pós-operatório de procedimentos ortopédicos, tanto em cirurgias artroscópicas quanto em intervenções ortopédicas abertas. Em tratamentos como artroscopia do joelho, além da redução da dor, do edema e do consumo de analgésico, ela promove um aumento na amplitude de movimento. Este método está associado a um efeito analgésico, resultante de alterações na microvasculatura que reduzem a produção de mediadores inflamatórios, controlam o edema local e interrompem a resposta inflamatória do organismo diminuindo a velocidade de condução nervosa, assim contribuindo para a redução da sensação dolorosa (Duffaydar, Dong, Jebur *et al*, 2023).

É também conhecida como termoterapia por subtração, devido a um estímulo térmico sendo ele com temperatura abaixo da temperatura corporal para que ocorra uma retirada do calor corporal. O calor também é sempre transferido de maneira unidirecional do corpo, pois irá do mais aquecido para o menos aquecido. É indicada para tratamentos de dores de origem musculoesqueléticas, traumáticas, inflamatórias e agudas, faz a indução de relaxamento



muscular, quando apresenta sintomatologia dolorosa. A eficácia da técnica depende de vários fatores como pressão realizada, duração, região corporal abrangida, nível de atividade física anterior ou subsequente à aplicação, e modalidade de crioterapia escolhida, pois o tempo necessário para o resfriamento terapêutico e a frequência ideal de realização são importantes (Lee Y *et al*, 2023).

No período pós-operatório de procedimentos artroscópicos e também os ortopédicos abertos, a crioterapia é reconhecida por seu efeito analgésico, decorrente de modificações na microvasculatura que resultam na redução da produção de mediadores inflamatórios, na diminuição do edema local, na supressão da resposta inflamatória geral e na desaceleração da velocidade de condução nervosa. O uso de sacos de gelo, bolsas de gelo ou dispositivos de crioterapia contínua durante esse período tem sido associado à redução dos escores de dor na escala visual analógica e do consumo de analgésicos em cerca de metade dos estudos de pesquisa de forma direta (Kunkle BF *et al*, 2021).

Os dispositivos de crioterapia continuam apresentando resultados superiores em pacientes que praticam esportes, onde são feitos procedimentos ortopédicos submetidos a operações de artroscopia do joelho, quando comparados a outras intervenções e áreas do corpo do atleta. Eles demonstraram uma redução significativa da dor, inchaço e conseqüentemente do consumo de analgésicos, além de um aumento na amplitude de movimento, em comparação com o uso de sacos de gelo ou bolsas de gelo, pois promove a vasoconstrição do local tratado, reduzindo o fluxo sanguíneo local, diminuindo a permeabilidade das células e reduzindo espasmos musculares (Krampe PT *et al*, 2023).

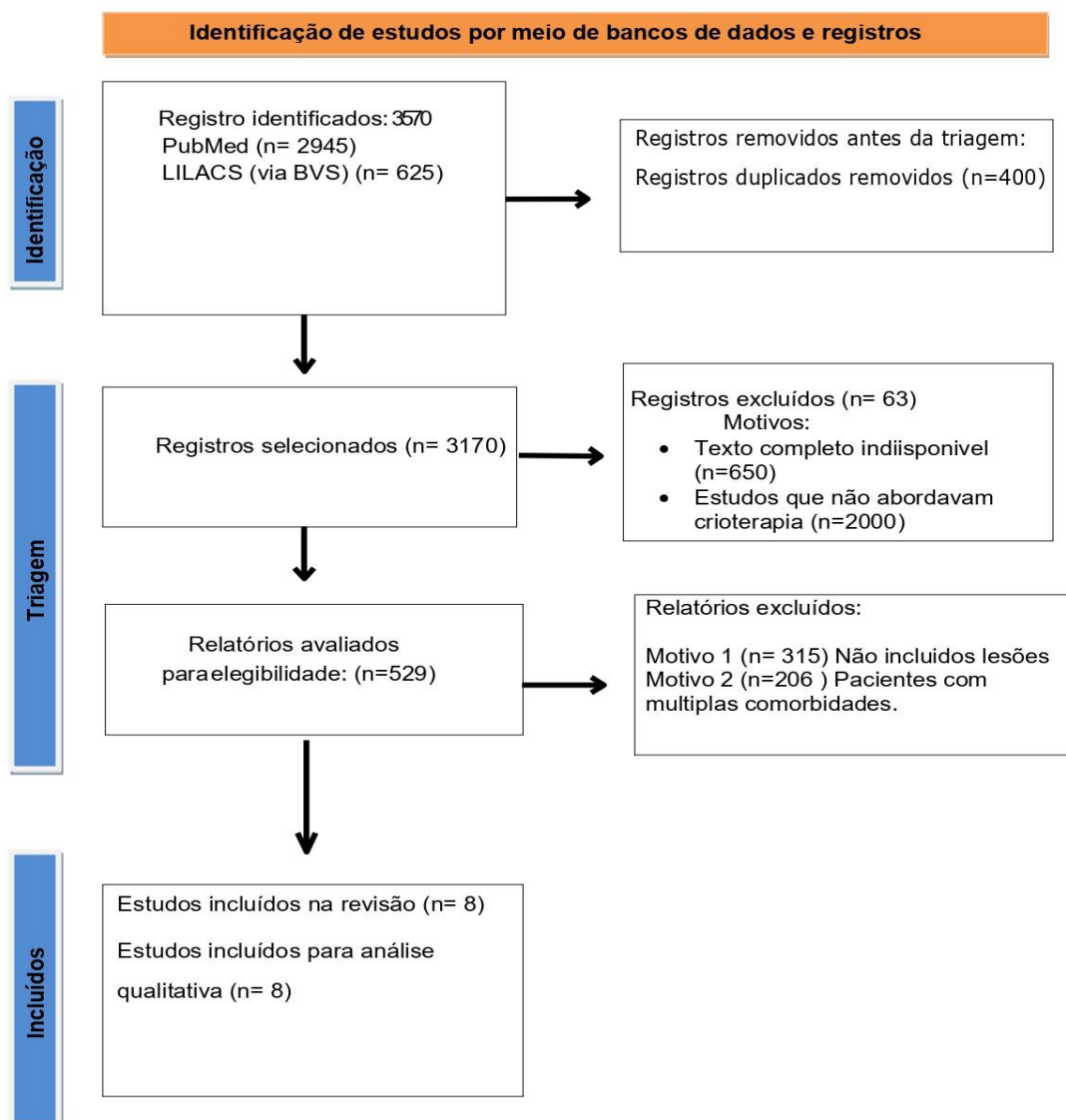
Diante disso, o objetivo do estudo é compreender os efeitos da crioterapia como recurso terapêutico no tratamento de lesões de atletas de alta performance, contribuindo como ferramenta para os profissionais de saúde, bem como para o autoconhecimento dos atletas e fomentação de novas pesquisas. Nesse sentido, é fundamental a integração das informações para que as lesões dos atletas de alto rendimento sejam melhor manejadas por parte dos profissionais, podendo a crioterapia ser um dos possíveis recursos utilizados para estimular a capacidade regenerativa, auxiliando no treinamento e na qualidade de vida dos atletas. Portanto, pode-se enfatizar a relevância da análise para a equipe multidisciplinar e o atleta, visando construir mecanismos e técnicas que conduzam uma prática que promova saúde dentro do esporte.



2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão narrativa de literatura com abordagem descritiva, realizada por meio de um levantamento bibliográfico na base de dados da Medical Literature Analysis and Retrieval System Control (Medline) via PubMed e BVS, utilizando os descritores “Cryotherapy”, “Injuries in athletes”, “Therapeutic resources” retirados dos descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Como critérios de inclusão foram utilizados artigos publicados nos últimos 5 anos (2019-2023). Foram excluídos 3.562 artigos, por duplicação em bases de dados, tema não compatível com a pesquisa, duplicidade literária entre as bases de dados, textos em idiomas de origem eslavo. Por fim, foram selecionados 9 estudos para a elaboração do trabalho.

FLUXOGRAMA





3. RESULTADOS

Um estudo realizado por Qu *et al.* (2020) com 12 atletas corredores de média e longa distância onde foram aplicados diferentes modelos de crioterapia e recuperação de sequência de tempo de danos musculares induzidos por exercício. Os resultados desse estudo indicaram que, a crioterapia de corpo inteiro (WBC) apresentou melhores resultados em comparação com métodos de controle e imersão em água fria (CWI), enquanto a terapia com á contraste (CTW) também apresentou efeitos positivos, porém mais fracos que a WBC.

No estudo de coorte feito por Lázaro *et al.* (2019), com jogadores de basquete masculino, avaliou-se a eficácia da crioterapia compressiva imediatamente após cada partida e cada treino. Foi verificado que o grupo de intervenção retratou uma diminuição progressiva dos marcadores de dano muscular, e no grupo controle esses marcadores aumentaram progressivamente. Apresentou também uma melhora na força muscular e diminuição da percepção de esforço ao longo do tempo, nos participantes que receberam a intervenção da crioterapia compressiva imediata.

Moore *et al.* (2023), investigou através da revisão de literatura e em estudos feitos com participantes envolvidos em esportes ou considerados fisicamente ativos, e comparou a CWI com outras modalidades de recuperação. Os resultados foram que o CWI foi superior a outros métodos na recuperação de dores musculares e semelhante a outras técnicas na recuperação de força e flexibilidade em lesões de atletas. Ademais, foi mais eficaz que a recuperação ativa, terapia com água contrastada e imersão em água quente para a maioria dos resultados de recuperação.

Fisiologicamente, a eficácia da crioterapia é reconhecida principalmente devido aos benefícios analgésicos associados à diminuição da condução nervosa sensorial, esses efeitos foram estudados e abordados ao longo da história, nos primórdios havia a aplicação de neve e gelo direto a área lesada, hoje a uma abordagem de temperaturas extremas (-100 graus celsius) de ar frio, predominante esse tipo de tratamento nos atletas (Allan, 2022).

4. DISCUSSÃO

Os estudos selecionados proporcionam insights importantes sobre os efeitos da crioterapia no tratamento de lesões em atletas de alta performance, abordando diferentes técnicas e contextos. No estudo conduzido por Qu *et al.* (2020), destaca-se a eficácia da



crioterapia de corpo inteiro (CWI) em comparação às outras modalidades feitas no estudo, dentro da recuperação das lesões musculares em corredores de média e longa distância. O CWI apresentou melhores resultados em termos de redução da atividade plasmática de creatina quinase (CK) e proteína C reativa (CRP), além de melhorar a sensação percebida e a altura do salto vertical.

Lázaro *et al.* (2019) focou nos efeitos da crioterapia compressiva imediata em jogadores de basquete masculino e foi identificado uma diminuição progressiva dos marcadores de dano muscular, notou-se também uma melhora da força muscular e percepção de esforço ao longo do tempo. Esses resultados indicam a importância da aplicação imediata da crioterapia após as atividades intensas para melhorar a recuperação e desempenho dos atletas.

A revisão de literatura construída por Moore *et al.* (2023) consolida os achados dos estudos anteriores, sugerindo que a imersão em água fria é melhor que as outras modalidades descritas na literatura para a recuperação e alívio de dor muscular, mas quando se fala em força e flexibilidade não há diferença com outros métodos. O que reforça a eficácia da CWI como uma estratégia de recuperação pós-exercício, especialmente para atletas envolvidos em atividades intensas. O que reforça o estudo realizado por Allan *et al.* (2022), onde foi observado que a crioterapia se mostra reconhecida principalmente por efeitos analgésicos que estão associados à diminuição da condução nervosa sensorial.

No estudo de Kunkle *et al.* (2021), verificou-se que a crioterapia no pós-operatório foi eficaz na analgesia onde reduziu os escores pela escala visual analógica e na diminuição do uso de opióides, bem como na redução do tempo de internação hospitalar. Assim como Duffayday *et al.* (2023) e Lee *et al.* (2023) encontrou os mesmos benefícios no pós-operatório de pacientes com artroplastia de joelho, redução de dor e medicação nesses indivíduos.

Apesar da crioterapia mostrar benefícios no pós-operatório de artroplastia de joelho, o autor Krampe *et al.* (2023) relata que foi verificado muitos vieses metodológicos e o estudo realizado não conseguiu confirmar os efeitos da técnica de fato e são necessários mais estudos para entender melhor os efeitos.

Por fim, os resultados de modo geral destacam a eficácia das diferentes modalidades de crioterapia, como WBC e CWI, na recuperação muscular e na melhora do desempenho dos atletas. Porém, ainda são necessárias mais pesquisas para entender os mecanismos subjacentes e otimizar a aplicação da crioterapia como uma estratégia de recuperação eficaz e segura.



5. CONCLUSÃO

Portanto conclui-se que a pesquisa demonstrou que a utilização da crioterapia de certo modo contribui para a redução do processo inflamatório muscular em atletas. Além de ser relatado durante os resultados diminuição progressiva dos marcadores de dano muscular, melhora na força muscular e diminuição da percepção de esforço ao longo do tempo, em pacientes que fizeram a utilização da técnica de crioterapia.

Como também é evidenciado nos resultados que a eficácia da crioterapia como meio de recuperação depende do tempo de manutenção da temperatura e do momento em que ocorreu a lesão ou término do exercício.

Contudo, foi evidenciado a necessidade de mais estudos voltados para a temática da crioterapia no tratamento de lesões em atletas, em virtude da escassez de artigos voltados para a temática. Recomendado assim, que sejam realizados novos estudos para poderem confirmar ou não os resultados aqui encontrados. Assim como identificar de forma mais precisa os reais efeitos da crioterapia no processo de tratamento de lesões em atletas de alta performance.

REFERÊNCIAS

Allan R, Malone J, Alexander J, Vorajee S, Ihsan M, Gregson W, Kwieciën S, Mawhinney C. Cold for centuries: a brief history of cryotherapies to improve health, injury and post-exercise recovery. **Eur J Appl Physiol**. 2022 May;122(5):1153-1162. doi: 10.1007/s00421-022-04915-5. Epub 2022 Feb 23. PMID: 35195747; PMCID: PMC9012715.

Duffaydar H, Dong H, Jebur M, Mughal E. The Effects of Cryotherapy on Early Rehabilitation Following Total Knee Arthroplasty: A Prospective Cohort Study. **Cureus**. 2023 Dec 10;15(12):e50279. doi: 10.7759/cureus.50279. PMID: 38089941; PMCID: PMC10715749.

Kunkle BF *et al*. Orthopaedic Application of Cryotherapy: A Comprehensive Review of the History, Basic Science, Methods, and Clinical Effectiveness. **JBJS Rev**. 2021 Jan 26;9(1):e20.00016. doi: 10.2106/JBJS.RVW.20.00016. PMID: 33512971.

Krampe PT *et al*. Cryotherapy in Knee Arthroplasty: Systematic Review and Meta-Analysis. **Ther Hypothermia Temp Manag**. 2023 Jun;13(2):45-54. doi: 10.1089/ther.2022.0043. Epub Dec 5. PMID: 36472555.

Lazaro, fernandez. Crioterapia compressiva como estrategia de recuperación muscular no farmacológica y sin efectos adversos en baloncesto / Compressive cryotherapy as a non-pharmacological muscle recovery strategy with no adverse effects in basketball. **Arch. med. deporte** ; 37(197): 183-190, mayo-jun. 2020.



Lee Y *et. al.* Effectiveness and methods of cryotherapy in reducing swelling after total knee arthroplasty: A systematic review on randomized controlled trials. *Nurs Open*. 2023 Sep;10(9):5989-5998. doi: 10.1002/nop2.1906. **Epub** 2023 Jun 19. PMID: 37334865; PMCID: PMC10415999.

Moore E, Fuller JT, Bellenger CR, Saunders S, Halson SL, Broatch JR, Buckley JD. Effects of Cold-Water Immersion Compared with Other Recovery Modalities on Athletic Performance Following Acute Strenuous Exercise in Physically Active Participants: A Systematic Review, Meta-Analysis, and Meta-Regression. **Sports Med**. 2023 Mar;53(3):687-705. doi: 10.1007/s40279-022-01800-1. Epub 2022 Dec 17. PMID: 36527593.

Qu C, Wu Z, Xu M, Qin F, Dong Y, Wang Z, Zhao J. Cryotherapy Models and Timing-Sequence Recovery of Exercise-Induced Muscle Damage in Middle- and Long-Distance Runners. **J Athl Train**. 2020 Apr;55(4):329-335. doi: 10.4085/1062-6050-529-18. Epub 2020 Mar 11. PMID: 32160058; PMCID: PMC7164561.