

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO – UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

GABRIELA SOARES DOS SANTOS
HANNA DANYELLE CANDIDO DA SILVA
ORLIENE OLIVEIRA DA SILVA

**Efeitos da Crioterapia na Recuperação Muscular em Corredores de
Média e Longa Distância: Uma revisão integrativa**

RECIFE/2025

**GABRIELA SOARES DOS SANTOS
HANNA DANYELLE CANDIDO DA SILVA
ORLIENE OLIVEIRA DA SILVA**

Efeitos da Crioterapia na Recuperação Muscular em Corredores de Média e Longa Distância: Uma revisão integrativa

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Disciplina TCC II do
Curso de Bacharelado em Fisioterapia
do Centro Universitário Brasileiro -
UNIBRA, como parte dos requisitos
para conclusão do curso.

Orientador(a): Prof. Me. Débora dos
Santos Silva/Prof. Me. Mabelle Gomes
de Oliveira Cavalcanti.

RECIFE
2025

**GABRIELA SOARES DOS SANTOS
HANNA DANYELLE CANDIDO DA SILVA
ORLIENE OLIVEIRA DA SILVA
EFEITOS DA CRIOTERAPIA NA RECUPERAÇÃO MUSCULAR EM
CORREDORES DE MÉDIA E LONGA DISTÂNCIA: Uma revisão
integrativa**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Examinadores:

Orientador(a): Profa. Me. Débora dos Santos Silva/ Profa. Me. Mabelle Gomes de Oliveira Cavalcanti – Mestre em Cuidados Intensivos

Profa. Isabella Lins Coelho – Especialista em Acupuntura

Profa. Raiana Apolinário de Paula – Doutora em Bioquímica e Fisiologia

Nota: _____

Data: ____/____/____

RESUMO

A crioterapia tem sido muito utilizada no esporte para potencializar a recuperação muscular, prevenir lesões e melhorar o desempenho. Em corredores de média e longa distância, que sofrem maior sobrecarga e risco de lesões, seu uso se destaca pelos efeitos no alívio da dor, redução da inflamação, relaxamento muscular e modulação do processo inflamatório. O uso da crioterapia promove a redução da temperatura intramuscular, levando a vasoconstrição, menor fluxo sanguíneo local e com isso, ocorre a redução de edema e inflamação. Além disso, percebe-se também que essa técnica de resfriamento, é capaz de contribuir para a redução da sensação de dor e fadiga muscular, permitindo que o atleta retorne mais rapidamente as suas atividades esportivas. Este trabalho tem por objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa, os efeitos da crioterapia na recuperação muscular em corredores de média e longa distância com ênfase na dor muscular tardia, inflamação, fadiga, percepção de recuperação e retorno ao desempenho esportivo. Este estudo consiste em uma Revisão Integrativa iniciada no primeiro semestre de 2025, entre os meses de fevereiro até outubro. As buscas foram conduzidas nas bases de dados SciELO e PubMed, utilizando os descritores em ciência da saúde "Crioterapia", "Fisioterapia", "Corrida" e "Recuperação Muscular", e seus correlatos em inglês. Identificaram-se 110 artigos, sendo 04 selecionados para amostra final. Observou-se que os estudos apontaram benefícios da crioterapia, especialmente na redução da dor muscular tardia, da inflamação e na melhora da percepção de recuperação, favorecendo o retorno esportivo. Entretanto, evidenciou-se heterogeneidade metodológica quanto aos protocolos utilizados, como tempo e temperatura de aplicação, o que dificulta conclusões definitivas. Percebe-se que a imersão em água fria ou cold-water immersion (CWI) demonstra ser uma técnica capaz de promover redução da dor, enquanto modalidades como máscara criofacial e crioestimulações parciais ainda têm amostras pequenas, apontando que CWI é a técnica com maior base de evidência atual. A partir do exposto, os estudos sugerem a crioterapia como recurso complementar para recuperação muscular e prevenção de lesões, ressaltando a necessidade de novas pesquisas para padronização e consolidação da técnica em contextos esportivos.

Palavras-chaves: Crioterapia, Fisioterapia, Corrida, Recuperação Muscular.

Effects of cryotherapy on muscle recovery in middle- and long-distance runners: an integrative review.

ABSTRACT

Cryotherapy has been widely used in sports to enhance muscle recovery, prevent injuries, and improve performance. In middle- and long-distance runners, who suffer greater overload and risk of injury, its use stands out for its effects on pain relief, inflammation reduction, muscle relaxation, and modulation of the inflammatory process. The use of cryotherapy promotes a reduction in intramuscular temperature, leading to vasoconstriction, lower local blood flow, and, consequently, a reduction in edema and inflammation. In addition, it has also been noted that this cooling technique can contribute to reducing the sensation of pain and muscle fatigue, allowing athletes to return to their sporting activities more quickly. This study aims to analyze, through an integrative review, the effects of cryotherapy on muscle recovery in middle- and long-distance runners, with an emphasis on delayed muscle soreness, inflammation, fatigue, perception of recovery, and return to athletic performance. This study consists of an Integrative Review initiated in the first semester of 2025, between February and October. Searches were conducted in the SciELO and PubMed databases, using the health science descriptors "Cryotherapy," "Physical Therapy," "Running," and "Muscle Recovery" and their english equivalents. A total of 110 articles were identified, of which four were selected for the final sample. The studies pointed to the benefits of cryotherapy, especially in reducing delayed muscle soreness and inflammation and improving the perception of recovery, favoring a return to sports. However, methodological heterogeneity was evident in the protocols used, such as application time and temperature, which makes it difficult to draw definitive conclusions. It is clear that cold-water immersion (CWI) is a technique capable of reducing pain, while modalities such as cryofacial masks and partial cryostimulation still have small sample sizes, indicating that CWI is the technique with the strongest evidence base at present. Based on the above, studies suggest cryotherapy as a complementary resource for muscle recovery and injury prevention, highlighting the need for further research to standardize and consolidate the technique in sports contexts.

Keywords: Cryotherapy, Physical Therapy, Race, Muscle Recovery.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	06
2. Materiais e métodos.....	07
2.1. <i>Desenho de estudo e local.....</i>	<i>07</i>
2.2. <i>Coleta de dados e estratégias de busca.....</i>	<i>07</i>
2.3. <i>Critérios de elegibilidade.....</i>	<i>07</i>
3. Resultados.....	08
4. Discussão.....	11
5. Conclusão.....	13
Referências.....	14

1. Introdução

A corrida de média e longa distância é uma das modalidades esportivas mais praticadas no mundo, sendo escolhida tanto por atletas profissionais quanto por praticantes amadores pelos benefícios à saúde e por ser uma modalidade esportiva simples de ser praticada. Porém, o esforço repetitivo e o alto volume de treinamento exigido nessa prática aumentam o risco de lesões musculoesqueléticas, o que torna a recuperação um ponto essencial na rotina desses esportistas¹.

Lesões em músculos dos membros inferiores, como quadríceps, isquiotibiais e panturrilhas, estão entre as mais comuns em corredores, em virtude do impacto constante com o solo e à sobrecarga das estruturas musculares e articulares². A dor muscular de início tardio (DMIT) é uma das queixas mais relatadas após treinos intensos ou competições, caracterizada por rigidez, desconforto e queda de desempenho físico, que podem durar de 24 a 72 horas³.

E nesse contexto, aponta-se que a incidência de lesões em corredores varia de 19% a 79% ao longo de um ano, variando de acordo com o volume e intensidade do treino, do tipo de solo e de fatores individuais, como biomecânica e preparo muscular. Essas lesões, ainda que leves, comprometem a continuidade dos treinos e, em casos mais graves, podem afastar o atleta temporariamente das competições⁴.

A partir disso, diversos métodos de recuperação têm sido utilizados para reduzir o dano muscular e acelerar o retorno às atividades, dentre eles a crioterapia, que se caracteriza pela aplicação de baixas temperaturas sobre tecidos musculares, e é utilizada com o objetivo de aliviar a dor e a inflamação. O uso da crioterapia é muito conhecido no meio esportivo por sua fácil aplicação e por ter um baixo custo, sendo utilizada logo após o exercício físico intenso ou em períodos de recuperação entre treinos⁵.

A crioterapia pode ser aplicada de várias formas, como compressas frias, banhos de gelo e imersão em água fria, também conhecida como cold-water immersion (CWI). Essa última técnica tem ganhado destaque por permitir o resfriamento mais uniforme dos grupos musculares, principalmente em atletas que exigem grande esforço das pernas, como corredores de média e longa distância⁶.

Do ponto de vista fisiológico, observa-se que o uso da crioterapia promove a redução da temperatura intramuscular, levando a vasoconstrição, menor fluxo sanguíneo local e com isso, ocorre à redução de edema e inflamação². Além disso, percebe-se também que essa técnica de resfriamento, é capaz de contribuir para a redução da sensação de dor e fadiga muscular, permitindo que o atleta retorne mais rapidamente as suas atividades esportivas⁷.

Apesar do uso da crioterapia ser muito frequente, a sua aplicação na recuperação muscular precisa ser analisada previamente para verificar a necessidade individual de cada atleta. Os benefícios da técnica são percebidos tanto para a redução da dor, quanto para a melhora fisiológica que reflete no desempenho e retorno do atleta a sua prática esportiva⁸. A imersão em água fria após o exercício de média a alta intensidade, pode acelerar a recuperação e reduzir o dano muscular⁹. Observa-se ainda, que esse uso no pós-exercício, tem efeito na restauração da força e na diminuição da sensação de dor muscular tardia¹⁰.

Entre corredores, a crioterapia tem sido utilizada logo após provas e treinos intensos, observa-se uma melhora no desempenho de corredores submetidos à imersão em água fria antes de uma nova corrida de 5 km, mostrando benefícios funcionais e metabólicos relacionados à recuperação muscular⁹.

Apesar dos efeitos positivos, o uso da crioterapia deve ser feito com cautela e precisa ser realizado em momentos estratégicos, pois apesar da técnica contribuir para o alívio da dor, redução de inflamação e sensação de recuperação mais rápida em corredores, não se pode fazer uso indiscriminado da técnica para não promover efeitos indesejados¹⁰.

Além dos efeitos físicos da crioterapia, também são observados impactos na percepção psicológica de recuperação pelos indivíduos, pois os atletas apontam sentir sensação de bem-estar e relaxamento após o uso, o que pode ter influência positiva sobre o desempenho, bem como na adesão a treinos intensos. Com isso, os seus efeitos vão além do aspecto fisiológico, trazendo repercussões também para a sensação de conforto, bem-estar e motivação esportiva¹¹.

A partir disso, a fisioterapia desempenha papel fundamental no processo de recuperação muscular de corredores, atuando de forma preventiva, terapêutica e orientadora, pois o fisioterapeuta é o profissional responsável por avaliar o estado físico do atleta, identificar sinais precoces de sobrecarga e aplicar técnicas que favoreçam a reparação tecidual e o equilíbrio muscular⁹. A crioterapia é uma das estratégias utilizadas pela fisioterapia esportiva, tanto no alívio da dor e da inflamação quanto na melhora da recuperação após treinos intensos. Além disso, o fisioterapeuta orienta sobre o tempo adequado de exposição ao frio, temperatura ideal e frequência de aplicação, evitando possíveis efeitos negativos que podem surgir com o uso inadequado da técnica¹¹.

O acompanhamento fisioterapêutico envolve o monitoramento da evolução do atleta, a elaboração de

planos individualizados de recuperação e a integração com outras estratégias, como alongamentos, liberação miofascial e treinos regenerativos⁹. A atuação do fisioterapeuta é fundamental para garantir que a crioterapia e demais métodos de recuperação sejam utilizados de forma segura e eficaz, respeitando as particularidades fisiológicas e o ritmo de cada corredor. Assim, a fisioterapia contribui não apenas para a recuperação muscular, mas também para a manutenção do desempenho e a prevenção de lesões recorrentes¹².

Diante desse contexto, o estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa, os efeitos da crioterapia na recuperação muscular em corredores de média e longa distância.

2. Materiais e métodos

2.1 Desenho de estudo e local

Trata-se de um estudo de revisão integrativa da literatura, desenvolvido entre os meses de fevereiro e outubro de 2025, com o objetivo de reunir, analisar e sintetizar evidências científicas acerca dos efeitos da crioterapia na recuperação muscular de corredores de média e longa distância. A pesquisa foi conduzida por meio de busca sistemática, seleção e análise crítica de artigos científicos disponíveis em bases de dados reconhecidas na área da saúde nos idiomas português e inglês.

2.2 Coleta de dados e estratégia de busca

A busca dos estudos foi realizada nas bases de dados Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) via PubMed, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Physiotherapy Evidence Database (PEDro).

Foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “Crioterapia”, “Fisioterapia”, “Corrida” e “Recuperação Muscular” e seus correlatos em inglês, de acordo com o Medical Subject Headings (MeSH): “Cryotherapy”, “Physiotherapy”, “Race” e “Muscle Recovery” (tabela 1). Os termos foram combinados entre si utilizando o operador booleano AND, com o intuito de refinar os resultados e garantir a inclusão de estudos diretamente relacionados ao tema.

Tabela 1 – Estratégia de busca
Table 1 – Search strategy

Base de Dados	Estratégia de Busca
PubMed (MEDLINE)	(“Cryotherapy” AND “Race” AND “Physiotherapy”)
LILACS (BVS)	(“Crioterapia” AND “Corrida” AND “Fisioterapia”)
SciELO	(“Cryotherapy” AND “Race” AND “Muscle Recovery”)
PEDro	Cryotherapy * Muscle Recovery * Race

Fonte: autoria própria.

Source: own authorship.

2.3 Critérios de elegibilidade: Estratégia PICOT

Os critérios de inclusão englobaram artigos originais, preferencialmente ensaios clínicos randomizados ou estudos experimentais, publicados no período de 2023 a 2025, que abordassem a aplicação da crioterapia como método de recuperação muscular em corredores de média e longa distância. Foram considerados elegíveis estudos com texto completo disponível, independentemente do idioma.

Foram excluídos artigos pagos, duplicados nas bases de dados, revisões narrativas, estudos de caso isolados e aqueles que não abordassem especificamente a crioterapia ou o público-alvo de corredores. O desenvolvimento do estudo seguiu a estratégia PICOT (tabela 2), sendo definida da seguinte forma: P (População): corredores de média e longa distância; I (Intervenção): aplicação da crioterapia como método de recuperação muscular; C (Comparação): ausência de intervenção ou utilização de outras técnicas de recuperação; O (Desfecho): melhora na recuperação muscular, redução da fadiga e desempenho físico; T (Tipo de estudo): estudos clínicos ou experimentais publicados entre 2023 e 2025.

Tabela 2 – Estratégia PICOT
Table 2 – PICOT strategy

Acrônimo	Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
P (População)	Corredores de média e longa distância, amadores ou profissionais, de ambos os sexos.	Indivíduos sedentários, praticantes de outras modalidades esportivas ou com doenças musculoesqueléticas.
I (Intervenção)	Aplicação de crioterapia com imersão em água fria, bolsas de gelo, criocompressão ou câmaras de crioterapia	Estudos que utilizem outras terapias de recuperação, como massagem, eletroterapia ou alongamento, sem envolvimento da crioterapia.
C (Comparação)	Ausência de intervenção ou uso de outras técnicas de recuperação muscular.	—
O (Desfecho)	Redução da dor e fadiga muscular, diminuição da inflamação, melhora do desempenho e da recuperação muscular.	—
T (Tipo de estudo)	Ensaios clínicos randomizados, estudos experimentais ou quase-experimentais publicados entre 2023 e 2025, disponíveis em texto completo.	Artigos pagos, duplicados, revisões narrativas, estudos de caso e publicações fora do período definido.

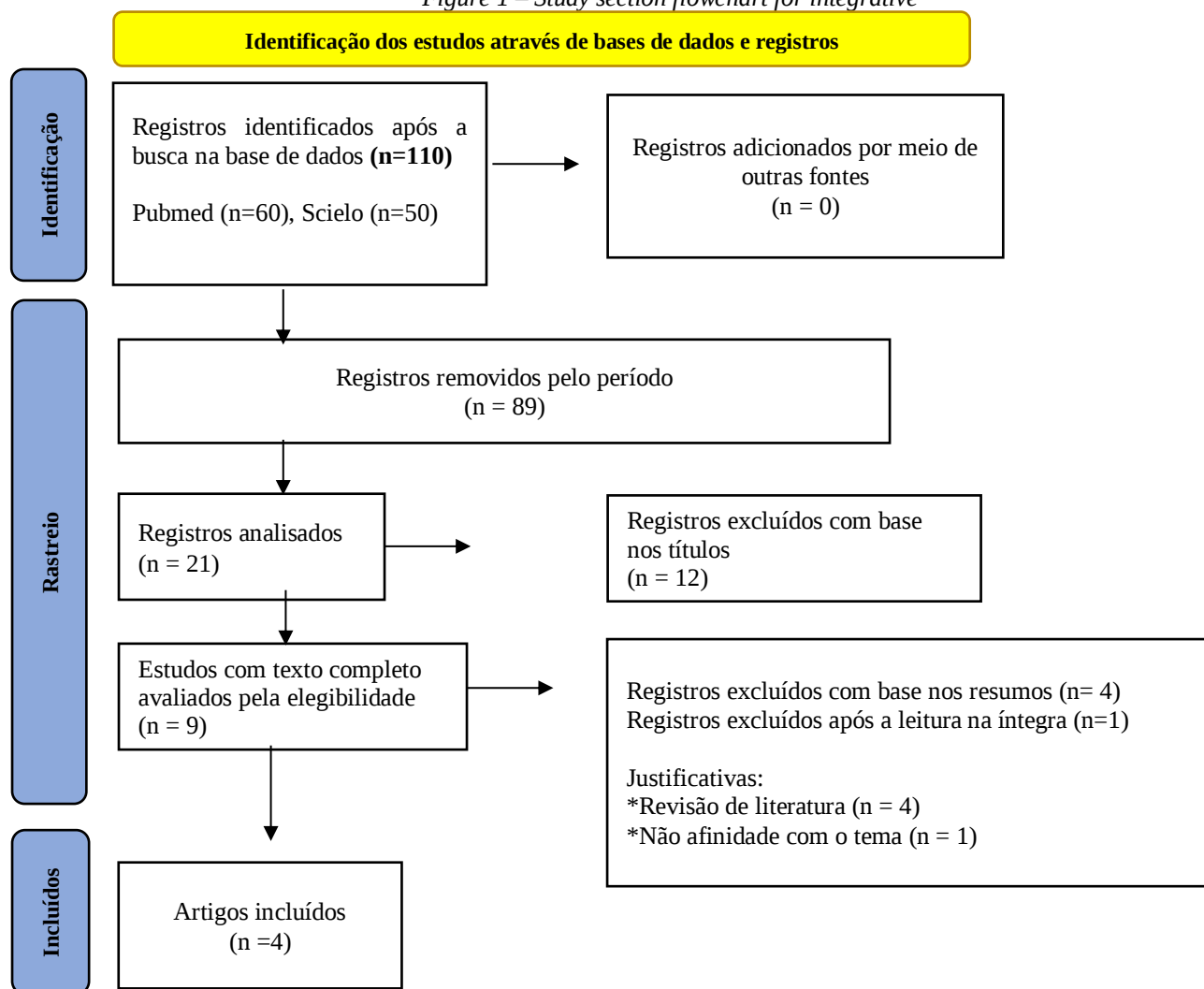
Fonte: autoria própria.
Source: own authorship.

3. Resultados

No levantamento inicial, foram identificados 110 artigos que atendiam aos critérios, sendo 60 provenientes da PubMed e 50 da SciELO. Dentre esses, 89 foram excluídos por não se adequarem ao período de publicação. Assim, 21 artigos foram considerados para a etapa seguinte. Após a leitura de título e resumo, 12 artigos foram excluídos, permanecendo nove estudos para avaliação detalhada (sendo cinco da PubMed e quatro da SciELO). Destes, ao final, quatro foram selecionados para compor a amostra da literatura estudada.

Os trabalhos incluídos constituíram a base para a análise dos resultados e discussão, fornecendo embasamento teórico e prático sobre a utilização da crioterapia no tratamento fisioterapêutico, especialmente no controle da dor, na redução de edemas e na melhora da recuperação muscular. O processo de seleção dos estudos está representado no fluxograma PRISMA (figura 1).

Figura 1 – Fluxograma de seção de estudos para revisão integrativa
Figure 1 – Study section flowchart for integrative



Fonte: autoria própria.
 Source: own authorship.

Para a exposição dos resultados foi utilizada a tabela 3, que permitiu a organização das informações obtidas em colunas contendo os nomes dos autores, ano de publicação, tipos de estudos, características das amostras, objetivos, intervenções, controle, resultados e conclusão.

Tabela 3 – Caracterização dos estudos selecionados.
Table 3 – Characterization of the selected studies.

AUTOR/ ANO	TIPO DE ESTUDO	AMOSTRA	OBJETIVO	INTERVENÇÃO	CONTROLE	RESULTADOS	CONCLUSÕES
Nardi et al. ¹⁹ (2023)	Ensaio clínico randomizado	12 corredores amadores do sexo masculino	Destacar a redução da percepção da fadiga em atletas de média distância	Uma única sessão de 150 segundos em uma cabine de crioterapia a uma temperatura -130° C a -170°C	Uma sessão de 150 segundos em um ambiente termoneutro	O uso da técnica melhorou o desempenho em corridas de alta intensidade	A crioterapia pode ser usada por atletas amadores para melhorar seu desempenho.
Nardi et al. ²⁰ (2024)	Ensaio clínico randomizado	12 corredores amadores de resistência do sexo masculino	Determinar se o uso de uma máscara criofacial melhora o desempenho de corredores	Máscara criofacial ativa por três minutos antes da corrida, que resfriava o rosto dos participantes com o ar	Utilizou a mesma máscara, porém desativada, por três minutos antes do teste.	O uso da máscara resultou em um aumento de 13% no tempo de exaustão e reduziu a temperatura da pele facial.	A máscara criofacial é uma estratégia eficaz de pré-resfriamento
Cowe et al. ²¹ (2024)	Ensaio clínico randomizado	12 atletas do sexo masculino de esportes coletivos	Avaliar se uma estratégia de resfriamento combinada melhora a função cognitiva	Uso de pasta de gelo e colar de gelo durante 90 minutos	Consumo de água termoneutra e ausência do colar de gelo	O resfriamento diminuiu a temperatura corporal e aumentou o conforto dos atletas	O resfriamento combinado aumenta o conforto e melhora as respostas fisiológicas de atletas no calor
Postol et al. ²² (2025)	Ensaio clínico	207 atletas, a maioria do sexo masculino	Avaliar a eficácia da criomersão na redução da dor muscular e do desconforto do atleta	Imersão em água fria (0-10°C) por cinco a 20 minutos	Recuperação ativa, repouso, ou imersão em água termoneutra	Apesar do estudo sugerir que a criomersão alivia a dor muscular, a conclusão é fraca devido a inconsistência dos resultados	A criomersão tem resultados promissores.

Fonte: Própria autoria (2025)

Source: Own authorship (2025)

4. Discussão

Feita a análise dos estudos selecionados, observa-se que a crioterapia pode ajudar tanto no desempenho quanto na sensação de recuperação dos atletas. Os estudos analisados apresentam diferentes formas de aplicação do frio e seus efeitos sobre atletas. No ensaio clínico randomizado de Nardi et al.¹⁴, participaram doze corredores amadores do sexo masculino, submetidos ao uso de uma máscara criofacial ativa por três minutos, que resfriava o rosto com ar seco a -28 °C. O grupo controle utilizou a mesma máscara, porém desligada. Os autores observaram aumento de 13% no tempo de exaustão e redução da temperatura da pele facial entre os que usaram o dispositivo resfriado. Já no estudo de Nardi et al.¹⁶, também um ensaio clínico randomizado, doze corredores foram expostos a 150 segundos em uma cabine de crioterapia entre -130° C e -170° C, enquanto o controle permaneceu em um ambiente termoneutro. O estudo mostrou melhora no desempenho durante corridas intensas, sugerindo que uma aplicação rápida de frio é capaz de favorecer a resposta física dos atletas.

Os estudos também mostram que o tipo de crioterapia utilizada influencia nos resultados e enquanto o estudo de Nardi et al.¹⁴ utilizou apenas resfriamento por meio da máscara facial e observaram melhora no tempo de exaustão, Postol et al.¹⁷ e Silva et al.¹⁵ destacam que a imersão em água fria atua de forma mais ampla, alcançando grupos musculares maiores e promovendo não somente melhora na dor, mas também na percepção de recuperação do indivíduo. Nesse contexto, o estudo de Emilly et al.⁴, aponta que a crioterapia de corpo inteiro pode ser benéfica e seu uso precisa considerar a intensidade, a frequência e o perfil do atleta, para evitar sobrecarga ou desconfortos que possam atrapalhar o processo de recuperação.

No trabalho de Cowe et al.¹⁵, um ensaio clínico randomizado com doze atletas do sexo masculino, a intervenção combinou pasta de gelo e colar de gelo durante 90 minutos, enquanto o grupo controle ingeriu água termoneutra sem o uso do gelo. Os resultados mostraram queda da temperatura corporal e maior sensação de conforto, indicando que o resfriamento prolongado contribui tanto para ajustes fisiológicos quanto para bem-estar. Por fim, o estudo clínico de Postol et al.¹⁷ avaliou 207 atletas, aplicando imersão em água fria entre 0–10 °C por cinco a 20 minutos, comparada a recuperação ativa, repouso ou imersão em água termoneutra. Os autores relatam que, embora a técnica mostre tendência a reduzir dor muscular, os resultados ainda variam entre os participantes, o que aponta necessidade de mais estudos para confirmar seus efeitos de forma mais firme.

Além disso, Cowe et al.¹⁵ concorda com o estudo de González et al.⁸ ao apontarem que o resfriamento pode ter impacto também sobre funções neurológicas e cognitivas, como foco, percepção de esforço e conforto durante o treino. Isso demonstra que os efeitos da crioterapia não estão somente relacionada a musculatura, mas também envolvem o bem-estar geral e o controle da fadiga durante as atividades. De acordo com os dois estudos de Nardi et al.^{14, 16} que avaliaram os efeitos sobre desempenho e resistência, apontam que o resfriamento pode influenciar até mesmo na sensação de equilíbrio térmico, importante para atletas quem treinam em ambientes quentes e de alta intensidade.

Nesse contexto, o estudo de Nardi et al.¹⁴ que avaliou a máscara criofacial aplicada minutos antes da corrida e observou que os corredores conseguiram correr por mais tempo e tiveram queda na temperatura da pele. Isso mostra que o pré-resfriamento do rosto contribuiu para que eles suportassem melhor o esforço. Já no outro estudo de Nardi et al.¹⁶, uma sessão curta de crioterapia em cabine também trouxe melhora no desempenho, mostrando que mesmo aplicações rápidas conseguem provocar respostas positivas durante treinos intensos.

Para Kwiecien et al.⁹ os benefícios podem variar conforme a fase de aplicação, sugerindo que o uso logo após o treino tende a ser mais eficiente no controle da inflamação. Por outro lado, Bleakley et al.⁵ apontam que a aplicação preventiva também pode gerar bons resultados, desde que o protocolo seja bem planejado. Isso mostra que os estudos concordam com os protocolos dos ensaios clínicos sobre os efeitos positivos e ainda não existe um padrão único de aplicação da crioterapia.

O estudo de Cowe et al.¹⁵ analisou uma estratégia mais longa, usando pasta e colar de gelo por 90 minutos e essa intervenção reduziu a temperatura corporal, além de aumentar o conforto dos atletas, apontando que, além dos efeitos físicos, o frio pode gerar sensação de bem-estar, algo importante para quem treina em ambientes quentes ou passa por grande desgaste físico. Postol et al.¹⁷ realizou um protocolo com a imersão em água fria por períodos curtos e os autores observaram que essa prática possui a capacidade de aliviar a dor muscular após exercícios intensos.

Os dois estudos de Nardi et al.^{14, 16} apontam para ganhos no tempo até exaustão e em corridas de alta intensidade quando houve pré-resfriamento ou exposição breve ao ar muito frio, enquanto Postol et al.¹⁷ aponta para uma redução da dor com imersão em água fria, muito embora tenha sido percebido que os resultados são muito parecidos.

Comparando os estudos de Nardi et al.^{14, 16} realizados em 2023 e 2024, com o estudo Cowe et al.¹⁵, percebe-se que as intervenções de curta duração e alta intensidade térmica demonstram apresentar um desempenho local, enquanto protocolos mais longos de resfriamento com imersão, colares e pastas, atuam promovendo conforto e maior recuperação. O estudo de revisão realizado por Postol et al.¹⁷ aponta que a crioimersão possui a capacidade de reduzir a dor muscular pós-exercício.

Observa-se ainda, uma redução da temperatura intramuscular, vasoconstrição temporária, menor fluxo sanguíneo local e modulação inflamatória que podem explicar alívio da dor e menor edema. Esses mecanismos são apontados nos estudos de Kwiecien et al.⁹ e Freire et al.¹⁰, onde percebe-se a aplicação de diferentes técnicas, como CWI, crioterapia parcial e crioterapia facial, capazes de provocar efeitos ainda que distintos. Entretanto, percebe-se que os estudos discordam quando Nardi et al.¹⁴ apontam um aumento de tempo até exaustão com máscara facial, enquanto o estudo de Costello et al.² apontam para efeitos duradouros da crioterapia de corpo inteiro e isso mostra que ganhos de desempenho podem depender do tipo de esforço, nível do atleta e ambiente.

Ao analisar as técnicas e métodos aplicados, percebe-se que a imersão em água fria demonstra ser uma técnica capaz de promover redução da dor, enquanto modalidades como máscara criofacial e criostimulações parciais ainda têm amostras pequenas, apontando que CWI é a técnica com maior base de evidência atual^{14, 15, 16}.

5. Conclusão

Diante do exposto, observa-se que o uso da crioterapia, aplicada de diferentes formas, pode ajudar corredores de média e longa distância a lidarem melhor com o desgaste físico do treino e da competição. Os estudos analisados apontam melhora na sensação de recuperação, redução da dor após esforços intensos e, em alguns casos, até ganhos imediatos no desempenho. Mesmo com abordagens diferentes, como imersão em água gelada, máscaras resfriadas ou câmaras de frio, o resfriamento, quando usado no momento certo, pode ser um apoio útil para quem precisa manter rotina de treinos frequentes ou recuperar-se mais rapidamente. Assim, a crioterapia demonstra ser um recurso que pode ser utilizado, mas deve-se considerar a necessidade de cada atleta e com orientação adequada.

Além disso, fica claro que a crioterapia não deve ser utilizada como um recurso único, ela deve ser incorporada como parte de um conjunto de estratégias terapêuticas voltados para a recuperação muscular. Cada corredor apresenta necessidades diferentes, ritmo de treino próprio e respostas individuais aos métodos de resfriamento. Por isso, a escolha da forma de aplicação, da intensidade do frio e do tempo de uso precisa ser adaptada a cada situação. Quando utilizada de modo planejado, respeitando o momento do atleta e acompanhada por profissionais capacitados, a crioterapia tem potencial para ajudar na continuidade dos treinos e na redução de desconfortos que surgem após corridas mais longas ou treinos exigentes. Assim, ela se torna um apoio que contribui para o cuidado físico e para o bem-estar geral dos corredores.

Apesar dos resultados positivos, muitos estudos apresentam limitações, como amostras pequenas, diferenças nos protocolos de aplicação e falta de padronização entre os métodos de resfriamento. Foi observada também uma escassez de estudos focados exclusivamente em corredores de média e longa distância, o que dificulta comparações mais bem definidas. Assim, trabalhos futuros devem testar protocolos mais uniformes e envolver amostras maiores.

Referências

1. Cha OY, et al. Modelos de crioterapia e recuperação de sequência de tempos de danos musculares induzidos pelo exercício em corredores de média e longa distância. *J Athletic Training*. 2020;55(4):329-35.
2. Costello JT, et al. Whole-body cryotherapy (extreme cold air exposure) for preventing and treating muscle soreness after exercise in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2024 Sep 18;2023(9).
3. Chen J, et al. Lesões musculares e treinamento da recuperação em velocistas universitários. *Rev Bras Med Esporte*. 2023;10(3):22-6.
4. Emilly K, et al. Retrospective analysis of adverse effects of whole-body cryotherapy in Division I collegiate athletes. *Gruyter Bill*. 2020; 123(5):249-57.
5. Bleakley C, McDonough S, Gardner E, Baxter GD, Hopkins JT, Davison GW. Cold-water immersion (cryotherapy) for preventing and treating muscle soreness after exercise. 2024;15(2).
6. Medeiros DM, et al. Efeitos da terapia a laser de baixo nível na reabilitação de lesões por tensão dos isquiotibiais: ensaio randomizado. *Revista Science*. 2020;42(1):124-30.
7. Freire TR, et al. Análise do desempenho físico e do equilíbrio sob influência da crioterapia em atletas de futsal. *Rev Bras Med Esporte*. 2024;21(6):480-4.
8. González AM, et al. Eficácia da crioterapia e da estimulação elétrica transcutânea em atletas com afecções osteomioarticulares. *Medisan*. 2022;26(1).
9. Kwiecien SY, et al. The cold truth: The role of cryotherapy in the treatment of injury and recovery from exercise. *Eur J Appl Physiol*. 2021;121(8):2125-42.
10. Freire B, et al. Efeitos dos métodos de crioterapia sobre propriedades circulatórias, metabólicas, inflamatórias e neurais: revisão sistemática. *Fisioter Mov*. 2022;29(2):389-98.
11. Mortari DM, et al. Efeitos da crioterapia e facilitação sobre a força muscular flexora e extensora do joelho. *Fisioter Pesqui*. 2024;16(4):329-34.
12. Swenson C, Sward L, Karlsson J. Cryotherapy in sports medicine. *Scand J Med Sci Sports*. 2022;6(4):193-200.
13. Silva N, Goes VA, Rosa CGS. Efeitos da crioterapia no tratamento fisioterapêutico das lesões musculares desportivas. *Rev Singular*. 2021;1(2):18-20.
14. Nardi M, et al. Effects of cryo-facial mask on running performance in amateur middle-distance runners. *Cryobiology*. 2024;117:105158.
15. Nardi M, et al. Partial-body cryostimulation procured performance and perceptual improvements in amateur middle-distance runners. *PLoS One*. 2023;18(11):e0288700.
16. Cowe S, et al. The effect of combined cooling intervention on cognitive function in the heat during an intermittent running protocol. *Eur J Sport Sci*. 2024;24(9):1287-1301.
17. Postol AW, et al. Efeitos da criomersão na recuperação da dor muscular pós-exercício: revisão sistemática com meta-análise. *Braz J Pain*. 2025;8.