

RECOVERY MUSCULAR: O BENEFÍCIO DA CRIOTERAPIA E BOTAS DE COMPRESSÃO PNEUMÁTICAS NA RECUPERAÇÃO DE ATLETAS PÓS EXERCÍCIOS FÍSICOS

MINELLA, H. M. G.¹

CERANTO, M.C.²

RESUMO

A recuperação dos atletas de alto desempenho é essencial para a otimização do rendimento e prevenção de lesões. As técnicas de recuperação, como crioterapia e botas de compressão pneumáticas, são utilizadas para acelerar a reconstrução muscular, reduzir a exaustão e facilitar a recuperação rápida após atividades físicas intensas. No futebol, por exemplo, onde o calendário inclui treinos e partidas frequentes, essas técnicas são fundamentais para manter os atletas no auge de sua condição física e mental. Este estudo tem como objetivo analisar como técnicas de *recovery* contribuem para a melhora do desempenho e bem-estar em atletas de alto rendimento; as estratégias de uso das botas de compressão e crioterapia. Trata-se de uma revisão de literatura baseada em artigos e publicações científicas sobre o impacto do *recovery* no contexto esportivo, com fontes de 2008 a 2024, as bases de dados utilizadas para a presente pesquisa foram PubMed, Scielo e Google Acadêmico. Conclui-se que o efeito anti-inflamatório da crioterapia combinado com a eficiência circulatória promovida pela compressão resulta em uma recuperação muscular acelerada.

Palavras-chave: Crioterapia. Compressão Pneumática. Recovery.

ABSTRACT

The recovery of high-performance athletes is essential for optimizing performance and preventing injuries. Recovery techniques, such as cryotherapy and pneumatic compression boots, are used to accelerate muscle repair, reduce exhaustion, and facilitate rapid recovery after intense physical activities. In sports like soccer, for example, where the schedule includes frequent training and matches, these techniques are crucial to keeping athletes at their peak physical and mental condition.

¹ Hugo Matheus Gonçalves Minella. Pesquisador. Graduando do 10^a semestre do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Apucarana – FAP, Apucarana – Pr. 2024. Contato: hugominella00@gmail.com

² Marcela Cristina Ceranto. Fisioterapeuta. Orientadora da pesquisa. Docente do curso de Fisioterapia da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana-Pr. 2024. Contato: marcela.cristina@fap.com.

This study aims to analyze how recovery techniques contribute to improved performance and well-being in high-performance athletes, focusing on the strategies involving compression boots and cryotherapy. This is a literature review based on articles and scientific publications on the impact of recovery in the sports context, covering sources from 2008 to 2024. The databases used for this research included PubMed, Scielo, and Google Scholar. The conclusion is that the anti-inflammatory effect of cryotherapy combined with the circulatory efficiency promoted by compression results in accelerated muscle recovery.

Keywords: Cryotherapy. Pneumatic Compression. Recovery.

INTRODUÇÃO

A intensidade dos exercícios praticados por atletas de alto desempenho demanda um alto gasto energético, frequentemente resultando em fadiga após o término das atividades, o que torna fundamental garantir uma recuperação eficiente, tanto do ponto de vista físico quanto psicológico, após os treinos ou jogos. Esse processo é essencial para maximizar o desempenho dos atletas e diminuir o risco de lesões.

No mundo esportivo, o conceito de "*recovery*" é amplamente aceito como o processo de restabelecer o equilíbrio do corpo do atleta, tanto fisicamente quanto mentalmente, após o esforço de uma partida ou treino (Costa, 2005).

A crioterapia é uma técnica amplamente utilizada para a recuperação muscular, especialmente em ambientes esportivos. Consiste na aplicação de frio em regiões lesionadas ou após a realização de exercícios intensos, visando minimizar os danos musculares e acelerar o processo de recuperação. Estudos indicam que o frio pode reduzir o metabolismo celular e a inflamação, o que resulta na diminuição do edema e da dor associada à atividade intensa (De Marchi, 2018). Além disso, durante o processo de reabilitação, a crioterapia é eficaz na redução de espasmos musculares, facilitando uma mobilização precoce e eficiente (Baroni *et al.*, 2010).

Já a compressão pneumática intermitente (CPI), através de botas de compressão, é uma técnica utilizada para acelerar a recuperação muscular após exercícios intensos. O dispositivo aplica pressão nos membros inferiores, melhorando

o retorno venoso e linfático e ajudando a eliminar o ácido láctico, o que reduz a dor muscular e o inchaço (Michel, 2022).

Este estudo destaca os benefícios dessas práticas, na diminuição da dor muscular, no tempo de recuperação pós-exercícios e na prevenção de lesões.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura que contemplará a análise de informações de artigos científicos sobre o impacto da crioterapia e da compressão pneumática intermitente (CPI) no processo de recuperação de atletas de alto rendimento.

Para a coleta de dados foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “Crioterapia”, “Compressão Pneumática” e “*Recovery*”. Ambos buscados em bases de dados indexadas no PubMed, Scielo e Google Acadêmico.

A pesquisa foi limitada a artigos publicados em português ou inglês, nos últimos 16 anos (2008-2024), que abordassem especificamente o uso da crioterapia e das botas de compressão em contextos esportivos. Os critérios de inclusão foram artigos interligados à análise da eficácia dessas técnicas no alívio da dor muscular e diminuição da inflamação, disponíveis em formato completo na integra. Os critérios de exclusão foram estudos que abordassem outras formas de recuperação ou que não envolvesse atletas de alto rendimento, além de artigos não disponíveis na integra em formato completo.

Após a seleção de materiais pertinentes ao tema, foram realizadas a análise, exposição em tabela e discussão do assunto, com objetivo de analisar as informações colhidas para a compreensão do tema.

RESULTADOS

Os resultados desta pesquisa fornecem uma visão abrangente sobre os efeitos da crioterapia e das botas de compressão pneumáticas na recuperação muscular de atletas após exercícios físicos. A primeira tabela apresenta os efeitos da crioterapia nas diferentes fases de recuperação de lesões musculares. Já a segunda tabela apresenta os benefícios do uso das botas de compressão pneumática.

Tabela 1 - Efeitos da crioterapia nas diferentes fases de recuperação de lesões musculares.

Intervenção	Resultados da Crioterapia	Referências
Crioterapia na fase aguda (0-48h)	Redução do metabolismo, controle do edema e dor.	MARCHI (2018); BARONI et al. (2010)
Crioterapia na fase Subaguda (2 - 7 dias)	Redução de espasmos e dor, favorecendo mobilização precoce.	BARONI et al. (2010)
Crioterapia na fase Crônica (após 7 dias)	Redução de dores residuais e controle do edema persistente.	MARCHI (2018)

Fonte: Autor do trabalho (2024).

Tabela 2 - Benefícios do uso das botas de compressão pneumática.

Aspecto	Melhora observada	Referência
Prevenção de Lesões	Diminuição do acúmulo de metabólitos e prevenção de lesões musculares.	MARCHI, 2018
Circulação Sanguínea	Melhora do retorno venoso e prevenção de trombose venosa profunda.	FIGUEIREDO et al. 2008
Desempenho Esportivo	Aumento da resistência muscular e recuperação mais rápida.	MICHEL 2022.
Recuperação Muscular	Redução da sensação de dor muscular tardia pós-exercício.	CARVALHO 2023.

Fonte: Autor do trabalho (2024).

DISCUSSÃO

Após realizar a análise dos estudos e resultados expostos, nota-se que a aplicação da crioterapia e da compressão pneumática intermitente (CPI) em atletas de alto rendimento tem mostrado resultados positivos, especialmente na recuperação muscular, alívio da dor e redução do tempo de retorno às atividades. A crioterapia reduz a inflamação e a dor muscular, comum após atividades intensas, por meio da

vasoconstrição e da redução do metabolismo celular. Já a CPI melhora o fluxo sanguíneo, remove metabólitos como o ácido láctico e reduz o edema, acelerando a recuperação muscular. Assim, a crioterapia e as botas de compressão pneumáticas são ferramentas valiosas na recuperação dos atletas.

O estudo de Baroni *et al.* (2010), avaliou a eficácia da crioterapia de imersão na remoção do lactato sanguíneo em atletas de futebol, com idades entre 15 e 17 anos, após exercício intenso. Quinze atletas foram divididos em dois grupos: o Grupo Imersão (GI), que fez crioterapia por 10 minutos em água fria a $5\pm 1^{\circ}\text{C}$, e o Grupo Controle (GC), que descansou pelo mesmo período. As concentrações de lactato foram medidas antes e após o exercício, nos tempos 3, 15 e 25 minutos pós-exercício. Embora ambos os grupos tivessem aumento similar de lactato após o exercício, o GC mostrou uma maior redução no lactato sanguíneo durante a recuperação, indicando que a recuperação passiva foi mais eficaz do que a crioterapia de imersão para a remoção do lactato.

No estudo de Bezerra *et al.* (2015), 19 jogadores de futebol masculino participaram de uma pesquisa após jogarem uma partida completa de 90 minutos. Os atletas foram divididos aleatoriamente em dois grupos: Grupo Passivo (GP), que realizou recuperação passiva sem participação em treinos por três dias consecutivos, e Grupo Crioterapia (GC), que realizou imersão em água fria até a altura da linha da cintura à 10° Celsius por 10 minutos. Após a partida, os níveis de dor aumentaram significativamente em ambos os grupos. No entanto, 24 horas após o jogo, a dor começou a diminuir no grupo que utilizou crioterapia, enquanto aumentou no grupo passivo. Após 48 horas, a dor permaneceu elevada no grupo passivo e reduziu no grupo crioterapia. Em 72 horas, a dor muscular se normalizou em ambos os grupos. Esses resultados indicam que a crioterapia pode ser uma técnica mais eficaz para a redução da dor muscular pós-exercício em comparação com a recuperação passiva.

Figueiredo *et al.* (2008), realizaram um estudo caso-controle para investigar os efeitos da CPI em jovens saudáveis. A pesquisa comparou o fluxo sanguíneo nas pernas, em três regiões diferentes (pé, perna e coxa), durante a aplicação da CPI. Os resultados indicaram que a CPI aumentou significativamente o fluxo sanguíneo nas pernas, comparado às coxas. A compressão pneumática intermitente atua promovendo o esvaziamento de veias, prevenindo a estase venosa, que pode ser um

fator de risco de tromboembolismo venoso em até 60%, o que a torna uma técnica relevante, especialmente no pós-operatório e para atletas em recuperação de lesões. Isso também demonstra o efeito positivo da CPI não somente na recuperação muscular, mas também na prevenção de complicações associadas à circulação sanguínea.

No estudo de Carvalho (2023), 17 homens saudáveis realizaram um percurso de corrida em declive, onde um membro recebeu aplicação de CPI e o outro recebeu ultrassom terapêutico como placebo. O objetivo era analisar a sensação de dor muscular tardia (DOMS) nas musculaturas vasto lateral e reto femoral. Os resultados mostraram que a CPI reduziu significativamente a DOMS no vasto lateral 48 horas após o percurso, sugerindo que a compressão pneumática pode ser eficaz na redução da dor muscular tardia, especialmente em exercícios extenuantes, como os realizados durante corridas em declive.

Em conclusão, a combinação de crioterapia e a CPI nos mostra ser uma abordagem eficaz para a recuperação de atletas de alto rendimento. Ambas oferecem benefícios complementares, como alívio da dor, aceleração da recuperação muscular e prevenção de lesões e devem ser integradas de forma estratégica para a recuperação de atletas.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a combinação da crioterapia com a compressão pneumática aumenta a eficácia no tratamento de lesões esportivas, especialmente em atletas de elite. O efeito anti-inflamatório da crioterapia, aliado à melhora na circulação promovida pela compressão pneumática intermitente, contribui para uma recuperação muscular mais rápida. No entanto, é necessária cautela no uso excessivo dessas técnicas, pois a adaptação fisiológica pode reduzir sua eficácia ao longo do tempo.

Essas evidências sugerem que a recuperação muscular deve ser planejada de forma personalizada e ajustada à carga de treinamento e às características individuais de cada atleta, para maximizar os resultados. Apesar dos benefícios evidentes, o estudo destaca a necessidade de mais pesquisas para padronizar os protocolos de aplicação e otimizar essas práticas no contexto esportivo.

REFERÊNCIAS

BARONI, Bruno Manfredini. **Efeito da crioterapia de imersão sobre a remoção de lactato sanguíneo após exercício de alta intensidade.** Revista Brasileira Cineantropom Desempenho Humano, 2010.

BEZERRA, Jader de Andrade. **Respostas da crioterapia na sensação subjetiva de dor muscular após jogo de futebol.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 302-307, 2015.

BOFF, Sérgio Ricardo. **Avaliação dos níveis de estresse em atletas de Handebol.** Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro. São Paulo. 2021

CARVALHO, Raíssa Seabra. **Efeitos provocados pelo uso da bota compressão pneumática intermitente sobre indicadores de recuperação muscular pós corrida em declive.** Manaus: UFAM, 2023.

COSTA, L. O. P.; SAMULSKI, D. M. **Processo de validação do questionário de estresse e recuperação para atletas (RESTQ-Sport) na língua portuguesa.** Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v. 13, p. 79-86, 2005.

MARCHI, Thiago de. **Fototerapia na melhora do desempenho e na recuperação muscular:** comparação com crioterapia e entre diferentes formas de emissão de luz. Caxias do Sul: UCS, 2018.

FIGUEIREDO, Marcondes. **Eficácia da compressão pneumática intermitente (CPI) nos membros inferiores sobre o fluxo sanguíneo das veias femorais comuns.** Jornal Vascular Brasileiro, v. 7, n. 4, p. 321-324, 2008.

MICHEL, Rafael Cristane. **Recovery no futebol: Revisão sistemática da literatura e percepção de atletas profissionais.** Porto Alegre: UFCSPA, 2022.