

## 14 - CRIOTERAPIA PARA RECUPERAÇÃO MUSCULAR PÓS-EXERCÍCIO: REVISÃO DE LITERATURA

IGOR GOMES DE SOUZA, DANIEL ROGÉRIO DE MATOS JORGE FERREIRA, JOSÉ RENATO ROMERO, CARLOS ALBERTO DOS SANTOS, FÁBIO RODRIGUES JOSÉ, ALEXANDRE SABBAG DA SILVA  
Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, Brasil,  
igorgs.ft@gmail.com

doi:10.16887/91.a1.14

### Introdução

O exercício físico é uma atividade realizada com repetições de movimentos, que proporciona aumento no consumo de oxigênio devido à ação muscular, gerando assim, trabalho. Também pode ser definido como uma atividade muscular que gere força e interrompa a homeostase, o que provoca uma série de respostas fisiológicas nos sistemas (MONTEIRO e SOBRAL FILHO, 2004).

A fadiga muscular é frequente na rotina de treinamentos e competições de alguns atletas, podendo prejudicar o desempenho e predispor-os a uma série de lesões musculoesqueléticas. Esse prejuízo pode ser temporário, durando minutos ou horas após o exercício, ou permanecer por longos períodos, como vários dias (BARNETT, 2006). Os prejuízos de curta duração resultam de alterações metabólicas ocorridas após o exercício de alta intensidade (WESTERBLAD; ALLAN; LANNERGREN, 2002). Já os prejuízos de longa duração podem ter relação com a lesão tecidual ocasionada pelo exercício e ao fenômeno conhecido como dor muscular tardia (CHEUNG; HUME; MAXWELL, 2003).

A recuperação depende da reposição dos estoques de glicogênio muscular, que em geral ocorre dentro de 24 horas após exercícios fatigantes (JENTJENS e JEUKENDRUP, 2003). Exercícios de longa duração requerem um grande gasto energético, ou seja, elevada produção de ATP por meio das vias metabólicas imediatas, glicólise anaeróbia e aeróbia e lipólise aeróbia. Tem sido apontada uma relação direta entre a depleção de glicogênio, principalmente muscular, e o desenvolvimento da fadiga durante o exercício prolongado (NOAKES, 2000).

O período para recuperação pós-exercício é um fator bastante importante dentro de um programa de condicionamento físico, tanto para praticantes e atletas, como para técnicos e diversos profissionais ligados à área da saúde (BARNETT, 2006). Essa etapa do treinamento físico consiste em restabelecer a homeostase dos sistemas. Negligenciar o tempo para restauração da condição física antes de um novo estímulo é inadequado, pois limita o desempenho e ainda aumenta os riscos de lesões (FOSTER, 1998).

Assim, torna-se essencial o período pós-treino e jogos onde métodos de recuperação assumem cada vez um papel mais relevante. Por conta da sequência de competições, existe a necessidade de ter todos os atletas, bem recuperados para que estejam disponíveis nos jogos e treinos seguintes (LEITE, 2009).

Estratégias para otimizar o período pós-exercício têm o intuito de conduzir a uma recuperação do dano muscular induzido pelo exercício (DMIE), o uso da crioterapia é muito popular, embora as evidências sejam limitadas para sua eficácia (WHITE e WELLS, 2013).

A reação inicial da pele após uma aplicação a frio é a vasoconstrição cutânea periférica. Essa reação simpática leva a efeitos na pele como a redução da temperatura, do fluxo sanguíneo e ocorre diminuição da oxigenação muscular (HOHENAUER et al., 2018). O mecanismo proposto pelo qual a exposição ao frio melhora a recuperação muscular é o efeito vasoconstritivo que leva a redução da inflamação e do metabolismo local. (WHITE e WELLS, 2013)

Dentre as modalidades de crioterapia a imersão em água fria (IAF) se destaca entre elas como uma das mais usadas quando o objetivo é recuperar o desempenho, embora existam evidências contraditórias (LEEDER et al., 2012). Achados conflitantes podem ser resultado de diferenças nos métodos utilizados nos estudos, como duração, temperatura, frequência da terapia, intervalo entre as medições do tratamento e desempenho ou protocolo usado para induzir fadiga muscular (STENSON et al., 2017).

A crioterapia parcial do corpo (CPC) e a crioterapia de corpo inteiro (CCI) estão ficando mais populares por seu uso na recuperação do desempenho; porém, ainda existem evidências ambíguas que apontem um efeito positivo da CCI na recuperação funcional. Na utilização da CPC os indivíduos são expostos ao nitrogênio líquido vaporizado em um sistema de cabine com a cabeça livre, durante a CCI, os indivíduos são expostos ao ar frio em um sistema de câmara fechada (HOHENAUER et al., 2018).

Assim, o presente estudo objetivou verificar as evidências científicas sobre o efeito da crioterapia na recuperação da função muscular após o exercício a partir de uma avaliação com critérios metodológicos objetivos, publicadas nos últimos 10 anos.

### Metodologia

Foi realizada uma revisão de literatura referente aos estudos sobre o uso da crioterapia como forma de recuperação da função muscular pós-exercício, publicados nos últimos 10 anos (2010 a 2020), nas bases de dado PubMed, LILACS, PEDRO e SciELO. Os descritores empregados na pesquisa foram "cryotherapy" and "exercise".

Os critérios de inclusão utilizados para selecionar as publicações foram: estudos experimentais, que incluíssem uma metodologia objetiva de avaliação de recuperação da função muscular; publicados no período selecionado, em língua inglesa ou portuguesa. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: estudos realizados apenas com métodos subjetivos de avaliação de recuperação muscular, número de participantes abaixo de 5 por grupo, publicados anteriormente à 2010 e revisões bibliográficas.

Inicialmente foram identificados 795 artigos na pesquisa efetuada nas diferentes bases de dados eletrônicas, dos quais 412 artigos foram excluídos por não se enquadrarem nos critérios de inclusão, 342 foram excluídos pelo resumo e 41 artigos foram lidos na íntegra. Após a leitura completa, 29 artigos foram excluídos. Portanto, a presente revisão foi composta por 12 artigos que se adequaram aos critérios de inclusão e exclusão exigidos.

### Resultados

A tabela 1 apresenta as características gerais dos estudos analisados, de modo a citar os autores e anos de publicação, objetivos, metodologia utilizada e principais resultados, respectivamente.

**Tabela 1: Síntese dos estudos levantados sobre a prevalência de incontinência urinária em mulheres praticantes de atividade física.**

Referência	Objetivos	Método	Resultados
Angelina Freitas Siqueira et al., 2018	- Investigar os efeitos da IAF na função muscular, marcadores de fadiga e inflamação após a fadiga muscular.	- 29 homens saudáveis fisicamente ativos; - Protocolo de fadiga: 5 séries de 20 <i>drop jumps</i> ; - G1: controle (n=15) descanso sentado; - G2: IAF (n=14) a 10 °C por 20min; - Avaliação: pico de torque dos extensores de joelho e altura do salto vertical;	- Não houve diferença na recuperação do torque e na altura do salto vertical entre os grupos, retornando aos valores prévios às 168h em ambos os grupos.

<b>Akarapon Doungkuls et al., 2018</b>	- Investigar o efeito da crioterapia por ar frio no músculo bíceps braquial após exercício excêntrico extenuante.	- 32 homens saudáveis; - Protocolo de fadiga: 3 séries de 20 contrações excêntricas para os flexores de cotovelo; - G1: controle (n=16) descanso na posição supina; - G2: crioterapia por ar frio (n=16) 5 °C a 15 °C; - Avaliação: pico de torque dos flexores de cotovelo.	- Não houve diferença significativa na recuperação do pico de torque entre os grupos. A força permaneceu abaixo da linha de base mesmo no dia 7.
<b>Laura J. Wilson et al., 2018</b>	- Avaliar os efeitos da CCI e IAF em marcadores de recuperação após uma maratona.	- 31 homens saudáveis corredores treinados; - Protocolo de fadiga: maratona de 42,3km; - G1: placebo (n=10); - G2: IAF (n=11) a 8 °C por 10min; - G3: CCI (n=10) a - 85 °C; - Avaliação: pico de torque dos extensores do joelho e índice de força relativa.	- A crioterapia não foi mais eficaz que a intervenção placebo para melhorar a recuperação da função muscular. A CCI foi prejudicial em todos os momentos em comparação ao grupo IAF e ao placebo.
<b>Thiago De Marchi et al., 2017</b>	- Determinar a efetividade da fotobiomodulação e da crioterapia, em formas isoladas e combinadas, como técnicas de recuperação muscular após protocolo de indução de fadiga muscular.	- 40 homens saudáveis fisicamente ativos; - Protocolo de fadiga: 5 séries de 10 contrações dos flexores de cotovelo; - G1: placebo (n=8); - G2: fotobiomodulação (n=8); - G3: crioterapia (n=8), bolsa térmica 20min; - G4: crioterapia + fotobiomodulação (n=8); - G5: fotobiomodulação + crioterapia (n=8); - Avaliação: pico de torque dos flexores de cotovelo.	- Após o tratamento houve aumentos significativos no pico de torque dos grupos fotobiomodulação, crioterapia + fotobiomodulação e fotobiomodulação + crioterapia, em comparação com grupo controle e crioterapia. O grupo crioterapia isolada não apresentou diferenças em relação ao grupo controle.
<b>A. F. Machado et al., 2017</b>	- Comparar os efeitos de duas diferentes estratégias de IAF, com a recuperação passiva pós-exercício nos marcadores de fadiga muscular e no desempenho.	- 60 homens saudáveis; - Protocolo de fadiga: 5 séries de 15 contrações dos extensores de joelho; - G1: controle (n=20) recuperação sentado; - G2: IAF (n=20) a 9 °C por 15min; - G3: IAF (n=20) a 14 °C por 15min; - Avaliação: contração isométrica voluntária máxima.	- Não houve diferença significativa na recuperação da função muscular entre os grupos.
<b>Paulo Roberto Vicente de Paula et al., 2016</b>	- Avaliar a fotobiomodulação e a crioterapia como um único tratamento ou combinado na recuperação muscular após exercício excêntrico dos extensores do joelho.	- 50 homens saudáveis não treinados; - Protocolo de fadiga: 5 séries de 15 repetições excêntricas dos extensores de joelho; - G1: controle (n=10) placebo; - G2: fotobiomodulação (n=10); - G3: crioterapia (n=10), bolsa térmica 20min; - G4: crioterapia + fotobiomodulação (n=10); - G5: fotobiomodulação + crioterapia (n=10); - Avaliação: pico de torque dos extensores de joelho.	- A fotobiomodulação como terapia única aumentou o pico de torque em comparação com o grupo controle. Fotobiomodulação + crioterapia apresentou resultados semelhantes a fotobiomodulação como terapia única. A crioterapia usada como tratamento único e crioterapia + fotobiomodulação foram semelhantes ao grupo controle.
<b>J. B. Ferreira-Júnior et al., 2015</b>	- Avaliar os efeitos de uma sessão de CPC realizada após um protocolo de fadiga na recuperação muscular.	- 26 homens saudáveis ativos fisicamente; - Protocolo de fadiga: 5 séries de 20 <i>drop jumps</i> ; - G1: controle (n=13) placebo; - G2: CPC (n=13) a - 110°C por 3min; - Avaliação: pico de torque dos extensores de joelho.	- O grupo CPC recuperou o pico de torque somente 96h após o exercício, enquanto o grupo controle não recuperou o pico de torque durante as 96h pós-teste.
<b>Philip D. Glasgow, Rolain Ferris, Chris M. Bleakley, 2014</b>	- Comparar a efetividade de quatro protocolos diferentes de IAF no manejo de dor muscular tardia.	- 50 participantes saudáveis, ambos os sexos; - Protocolo de fadiga: 3 séries de contrações excêntricas dos isquiotibiais; - G1: controle (n=10), descanso sentado; - G2: Banho de contraste (n=10); - G3: IAF (n=10), a 10 °C por 3min; - G4: IAF (n=10), a 10 °C por 10min; - G5: IAF (n=10), a 6 °C por 10min; - Avaliação: pico de torque dos flexores de joelho.	- Não houve diferença significativa na recuperação da função muscular entre os grupos em todos os momentos.
<b>Ching-Yu Tseng et al., 2013</b>	- Examinar a influência do resfriamento nos marcadores de fadiga muscular e alterações hemodinâmicas na recuperação após o exercício.	- 11 homens jogadores de beisebol universitário; - Protocolo de fadiga: 6 séries de 5 repetições excêntricas dos flexores de cotovelo; - G1: controle placebo; - G2: resfriamento, 5 sessões por 15min; - Avaliação: força isométrica máxima dos flexores de cotovelo.	- A força muscular não foi completamente recuperada 72h após o exercício em ambos os grupos.
<b>Gaël Guilhem et al., 2013</b>	- Determinar os efeitos da crioterapia pulsada a ar, na recuperação da função neuromuscular após um exercício extenuante.	- 24 homens saudáveis; - Protocolo de fadiga: 3 séries de 20 contrações excêntricas dos flexores de cotovelo; - G1: controle (n=12), repouso; - G2: crioterapia por ar frio (n=12) a - 30 °C; - Avaliação: pico de torque dos flexores de cotovelo.	- Não houve diferença na recuperação da função muscular entre os grupos.
<b>Naomi J. Crystal et al., 2013</b>	- Examinar o efeito da crioterapia na resposta inflamatória à corrida em declive e na recuperação muscular ao longo de 3 dias.	- 20 homens fisicamente ativos; - Protocolo de fadiga: 40min de corrida em declive na esteira; - G1: controle (n=10) repouso; - G2: IAF (n=10) a 5 °C por 20min; - Avaliação: pico de torque dos extensores de joelho.	- Não houve diferença significativa na recuperação do torque entre o grupo crioterapia e o controle.
<b>Monique Pinton et al., 2011</b>	- Examinar os efeitos da crioterapia na recuperação das propriedades contráteis voluntárias após exercícios de alta intensidade.	- 10 homens treinados; - Protocolo de fadiga: 6 séries de 25 contrações dos extensores de joelho; - G1: controle, descanso na posição supina; - G2: crioterapia, bolsa térmica 20min; - Avaliação: pico de torque dos extensores de joelho.	- Não foi observada diferença significativa na recuperação do torque entre os grupos em todos os momentos.

## Discussão

A teoria científica que sustenta o uso da crioterapia é que ela diminui a atividade metabólica, limitando assim o dano hipóxico secundário e facilitando a recuperação após fadiga de tecidos moles (MERRICK; JUTTE; SMITH, 2003). Porém, essa revisão aponta que a forma de aplicação ou protocolo de crioterapia realizado não possui influência no desfecho, não demonstrando ser um método realmente eficiente para recuperação da função muscular, seja para recuperação da altura do salto vertical ou da força muscular isolada no dinamômetro isocinético, sendo equivalente ao grupo controle ou placebo na maioria dos estudos, isso parece ocorrer por conta da magnitude da resposta inflamatória afetar a função muscular (PAULSEN et al., 2012). Os protocolos de fadiga utilizados nos estudos surtiram efeito para redução, seja da capacidade de produção de força ou na altura dos saltos verticais, isso pode ser explicado pelo esgotamento de energia, lesões musculares, estresse oxidativo, inflamação e fadiga que levam a diminuição do desempenho posteriormente (PETROFSKY et al., 2015).

O estudo de Ferreira-Júnior et al. (2015) apresentou diferença favorável para o uso da crioterapia isoladamente, porém considerando o tempo de recuperação da função muscular em relação a linha de base, verificou que esses achados não representam um efeito de relevância clínica, relatando que após o protocolo de fadiga, foram necessárias 96h para retornar a níveis obtidos na avaliação pré-teste, enquanto o controle ainda não havia se recuperado completamente.

Dessa forma, a partir dos resultados de Wilson et al. (2018), há uma controvérsia nos achados, pois quando a CCI foi comparada a IAF e ao placebo foi prejudicial para a recuperação do pico de torque, já a IAF e o placebo não apresentaram diferenças. A nova descoberta de que a crioterapia é prejudicial para a recuperação em comparação com um placebo pode estar ligada a uma resposta inflamatória intensificada, evidenciada por um aumento nos marcadores pró-inflamatórios (HAUSSWIRTH et al. 2011). Machado et al. (2016) sugeriram anteriormente que qualquer exposição de IAF abaixo de 10°C poderia ser classificada como resfriamento severo, com o potencial de causar efeitos adversos que são interpretados pelo corpo como estímulos nocivos. É possível que tanto uma exposição a 8°C de IAF quanto uma exposição a -85°C de CCI resultassem em reduções substanciais da temperatura muscular que demonstraram uma resposta de estresse no corpo (MACHADO et al. 2016). Isso pode explicar os efeitos prejudiciais da crioterapia neste caso. Portanto, devemos observar com cautela os resultados de Ferreira-Júnior et al. (2015).

No estudo de De Marchi et al. (2017), a crioterapia foi aplicada em conjunto com a fotobiomodulação, mostrando um efeito favorável na recuperação, porém esse efeito está relacionado ao uso da fotobiomodulação, pois quando a crioterapia foi aplicada de maneira isolada não houve diferenças em relação ao grupo controle, já a fotobiomodulação aplicada isoladamente gerou o mesmo efeito da aplicação combinada em relação à recuperação da função muscular. Em contrapartida, no estudo de De Paiva et al. (2016), a crioterapia aplicada antes da fotobiomodulação parece ter atrapalhado os efeitos positivos, sendo equivalente ao grupo controle. Ambos os estudos utilizaram protocolos muito similares para as aplicações, somente havendo diferença no músculo alvo.

De maneira geral, a modalidade de crioterapia parece ser inefetiva para a recuperação da função muscular pós-exercício, sem proporcionar a expectativa de acelerar a recuperação entre sessões de treinamento ou eventos competitivos.

## Conclusão

No presente estudo foi questionado o uso da crioterapia como forma de recuperação da função muscular pós-exercício, os achados não trazem evidências suficientes que deem suporte para o uso da crioterapia nesse caso, pois das diversas formas e protocolos variados nenhum trouxe uma consistência em avaliações com critérios metodológicos objetivos e acompanhamento diário. Pelo fato da crioterapia ser vastamente utilizada na recuperação pós-exercício, sua eficácia pode estar relacionada a um efeito placebo por meio de mensurações subjetivas de recuperação de desempenho.

## Referências Bibliográficas

- BARNETT, Anthony. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes. **Sports medicine**, v. 36, n. 9, p. 781-796, 2006.
- CHEUNG, Karoline; HUME, Patria A.; MAXWELL, Linda. Delayed onset muscle soreness. **Sports medicine**, v. 33, n. 2, p. 145-164, 2003.
- CRYSTAL, Naomi J. et al. Effect of cryotherapy on muscle recovery and inflammation following a bout of damaging exercise. **European journal of applied physiology**, v. 113, n. 10, p. 2577-2586, 2013.
- DE MARCHI, Thiago et al. Does photobiomodulation therapy is better than cryotherapy in muscle recovery after a high-intensity exercise? A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. **Lasers in medical science**, v. 32, n. 2, p. 429-437, 2017.
- DE PAIVA, Paulo Roberto Vicente et al. Photobiomodulation therapy (PBMT) and/or cryotherapy in skeletal muscle restitution, what is better? A randomized, double-blinded, placebo-controlled clinical trial. **Lasers in medical science**, v. 31, n. 9, p. 1925-1933, 2016.
- DOUNGKULSA, Akarapon et al. Effectiveness of air pulsed cryotherapy on delayed onset muscle soreness of elbow flexors following eccentric exercise. **Polish Annals of Medicine/Rocznik Medyczny**, v. 25, n. 1, 2018.
- FERREIRA-JUNIOR, J. B. et al. One session of partial-body cryotherapy (- 110° C) improves muscle damage recovery. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 25, n. 5, p. e524-e530, 2015.
- FOSTER, C. A. R. L. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 30, n. 7, p. 1164-1168, 1998.
- GLASGOW, Philip D.; FERRIS, Roisin; BLEAKLEY, Chris M. Cold water immersion in the management of delayed-onset muscle soreness: Is dose important? A randomised controlled trial. **Physical therapy in sport**, v. 15, n. 4, p. 228-233, 2014.
- GUILHEM, Gaël et al. Effects of air-pulsed cryotherapy on neuromuscular recovery subsequent to exercise-induced muscle damage. **The American journal of sports medicine**, v. 41, n. 8, p. 1942-1951, 2013.
- HAUSSWIRTH, Christophe et al. Effects of whole-body cryotherapy vs. far-infrared vs. passive modalities on recovery from exercise-induced muscle damage in highly-trained runners. **PloS one**, v. 6, n. 12, p. e27749, 2011.
- HOHENAUER, Erich et al. Cold-water or partial-body cryotherapy? Comparison of physiological responses and recovery following muscle damage. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 28, n. 3, p. 1252-1262, 2018.
- JENTJENS, Roy; JEUKENDRUP, Asker E. Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery. **Sports Medicine**, v. 33, n. 2, p. 117-144, 2003.
- LEEDER, Jonathan et al. Cold water immersion and recovery from strenuous exercise: a meta-analysis. **Br J Sports Med**, v. 46, n. 4, p. 233-240, 2012.
- LEITE, Marco. Efeitos da crioterapia na recuperação das alterações na performance física e de indicadores de lesão muscular induzida por um único jogo de futebol. 2009.
- MACHADO, Aryane Flauzino et al. Can water temperature and immersion time influence the effect of cold water immersion on muscle soreness? A systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 46, n. 4, p. 503-514, 2016.
- MACHADO, A. F. et al. Dosages of cold-water immersion post exercise on functional and clinical responses: a randomized controlled trial. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 27, n. 11, p. 1356-1363, 2017.
- MERRICK, Mark A.; JUTTE, Lisa S.; SMITH, Michael E. Cold modalities with different thermodynamic properties produce different surface and intramuscular temperatures. **Journal of athletic training**, v. 38, n. 1, p. 28, 2003.
- MONTEIRO, M. F.; SOBRAL FILHO, D. C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 10, no. 6, p. 513-516, nov./dez. 2004.
- NOAKES, T. D. Physiological models to understand exercise fatigue and the adaptations that predict or enhance athletic performance. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports: Review Article**, v. 10, n. 3, p. 123-145, 2000.
- PAULSEN, Gøran et al. Leucocytes, cytokines and satellite cells: what role do they play in muscle damage and regeneration following eccentric exercise?. **Exercise immunology review**, v. 18, 2012.

- PETROFSKY, Jerrold S. et al. Cold vs. heat after exercise—is there a clear winner for muscle soreness. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 11, p. 3245-3252, 2015.
- POINTON, Monique et al. Cold application for neuromuscular recovery following intense lower-body exercise. **European journal of applied physiology**, v. 111, n. 12, p. 2977-2986, 2011.
- SIQUEIRA, Angelina Freitas et al. Multiple cold-water immersions attenuate muscle damage but not alter systemic inflammation and muscle function recovery: a parallel randomized controlled trial. **Scientific reports**, v. 8, n. 1, p. 1-12, 2018.
- STENSON, Mary C. et al. 5000 meter run performance is not enhanced 24 hrs after an intense exercise bout and cold water immersion. **Journal of sports science & medicine**, v. 16, n. 2, p. 272, 2017.
- TSENG, Ching-Yu et al. Topical cooling (icing) delays recovery from eccentric exercise-induced muscle damage. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 5, p. 1354-1361, 2013.
- WESTERBLAD, Hakan; ALLEN, David G.; LANNERGREN, Jan. Muscle fatigue: lactic acid or inorganic phosphate the major cause?. **Physiology**, v. 17, n. 1, p. 17-21, 2002.
- WHITE, Gillian E.; WELLS, Greg D. Cold-water immersion and other forms of cryotherapy: physiological changes potentially affecting recovery from high-intensity exercise. **Extreme physiology & medicine**, v. 2, n. 1, p. 26, 2013.
- WILSON, Laura J. et al. Recovery following a marathon: a comparison of cold water immersion, whole body cryotherapy and a placebo control. **European journal of applied physiology**, v. 118, n. 1, p. 153-163, 2018.

## Resumos

### CRYOTHERAPY FOR POST-EXERCISE MUSCLE RECOVERY: A LITERATURE REVIEW

**Introduction:** The period for post-exercise recovery is a very important factor since muscle fatigue is frequent in training routines and sports competitions. The use of cryotherapy is very popular for this purpose, so it is important to observe its effectiveness. **Objective:** To verify the scientific evidence about the effect of cryotherapy on the muscle function recovery after exercise from an assessment with objective methodological criteria, published in the last 10 years. **Methodology:** The research was carried out in the PubMed, PEDRO, LILACS and SciELO databases, based on national and international articles, published between 2010 and 2020, using the keywords cryotherapy and exercise. **Results:** A total of 795 articles were found, and 12 studies that met the eligibility criteria were included in this review. The data obtained demonstrated that performing post-exercise cryotherapy does not prove to be a really efficient method for muscle function recovery, whether for recovering the height in the vertical jump or the muscle strength, being equivalent to the control or placebo group in most studies. **Conclusion:** There is not enough evidence to support the use of cryotherapy as a way of post-exercise muscle function recovery. **Key words:** cryotherapy, exercise, sports.

### CRIOTERAPIA PARA LA RECUPERACIÓN MUSCULAR POST-EJERCICIO: REVISIÓN DE LA LITERATURA

**Introducción:** El período de recuperación post-ejercicio es un factor muy importante, porque la fatiga muscular es frecuente en la rutina de los entrenamientos y competiciones deportivas. El uso de la crioterapia es muy popular para este propósito, por lo que es relevante observar su efectividad. **Objetivo:** Verificar la evidencia científica sobre el efecto de la crioterapia en la recuperación de la función muscular posterior al ejercicio a partir de una evaluación con criterios metodológicos objetivos, publicada en los últimos 10 años. **Metodología:** La investigación fue realizada en base a los sitios PubMed, PEDRO, LILACS y SciELO, fundamentados en artículos nacionales e internacionales, publicados entre los años 2010 y 2020, utilizando los descriptores de cryotherapy and exercise. **Resultados:** Fueron encontrados un total de 795 artículos, siendo incluidos en esta revisión 12 estudios que se encuadran en los criterios de legibilidad. Los datos obtenidos mostraron que realizar crioterapia post-ejercicio no parece ser un método realmente eficaz para recuperar la función muscular, ya sea para recuperar la altura del salto vertical o la fuerza muscular, siendo equivalente al grupo control o placebo en la mayoría de estudios. **Conclusión:** No hay evidencia científica suficiente para respaldar el uso de la crioterapia como una forma de recuperar la función muscular después del ejercicio. **Palabras clave:** crioterapia, ejercicio físico, deportes.

### CRIOTERAPIA PARA RECUPERAÇÃO MUSCULAR PÓS-EXERCÍCIO: REVISÃO DE LITERATURA

**Introdução:** O período para recuperação pós-exercício é um fator bastante importante, visto que a fadiga muscular é frequente na rotina de treinamentos e competições esportivas. O uso da crioterapia é muito popular para este fim, por isso é relevante observar sua eficácia. **Objetivo:** verificar as evidências científicas sobre o efeito da crioterapia na recuperação da função muscular pós-exercício a partir de uma avaliação com critérios metodológicos objetivos, publicadas nos últimos 10 anos. **Metodologia:** A pesquisa foi realizada nas bases de dados PubMed, PEDRO, LILACS e SciELO, fundamentada em artigos nacionais e internacionais, publicados entre os anos de 2010 e 2020, utilizando os descritores *cryotherapy and exercise*. **Resultados:** Foram encontrados 795 artigos, sendo incluídos nesta revisão 12 estudos que se adequaram aos critérios de elegibilidade. Os dados obtidos demonstraram que realizar crioterapia pós-exercício não parece ser um método realmente eficiente para recuperação da função muscular, seja para recuperação da altura do salto vertical ou da força muscular, sendo equivalente ao grupo controle ou placebo na maioria dos estudos. **Conclusão:** Não há evidências suficientes que deem suporte para o uso da crioterapia como forma de recuperação da função muscular pós-exercício. **Palavras-chave:** crioterapia, exercício físico, esportes.