

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**  
**FACULDADE DE FISIOTERAPIA**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO E**  
**DESEMPENHO FÍSICO-FUNCIONAL**

Christiano Vieira da Silva

**Efetividade das técnicas de recuperação após a corrida: revisão sistemática**

Juiz de Fora

2022

Christiano Vieira da Silva

**Efetividade das técnicas de recuperação após a corrida: revisão sistemática**

Dissertação apresentada ao Programa de pós-graduação em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico Funcional da Faculdade de Fisioterapia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientador: Dr. Diogo Carvalho Felício - UFJF

Juiz de Fora

2022

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Silva , Christiano Vieira da.

Efetividade das técnicas de recuperação após a corrida: revisão sistemática / Christiano Vieira da Silva . -- 2022.

143 f.

Orientador: Diogo Carvalho Felício

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Fisioterapia. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional, 2022.

1. Recuperação . 2. Corrida . 3. Corredor . I. Felício , Diogo Carvalho , orient. II. Título.

**Christiano Vieira da Silva**

**Efetividade das técnicas de recuperação após a corrida: revisão sistemática**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.  
Área de concentração:

Aprovada em 2 de Dezembro de 2022

BANCA EXAMINADORA

**Dr. Diogo Carvalho Felício** - Orientador  
Universidade Federal de Juiz de Fora – MG

**Dr<sup>a</sup>. Carla Malagutti**  
Universidade Federal de Juiz de Fora – MG

**Dr. Jeferson Rosa Cardoso**  
Universidade Estadual de Londrina – PR

Juiz de Fora, 08/11/2022.



Documento assinado eletronicamente por **Diogo Carvalho Felício, Professor(a)**, em 06/12/2022, às 11:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jefferson Rosa Cardoso, Usuário Externo**, em 06/12/2022, às 14:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carla Malaguti, Professor(a)**, em 08/12/2022, às 09:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1030173** e o código CRC **ADC7C3DE**.

## RESUMO

A recuperação insuficiente do dano muscular induzido pela corrida gera prejuízos ao desempenho e repercute na assiduidade do treinamento. O objetivo dessa revisão sistemática (CRD42021253538) foi avaliar a efetividade de estratégias de recuperação após a corrida nos sinais clínicos e biomarcadores sanguíneos. Foram realizadas buscas nas bases PUBMED, EMBASE, SportDISCUS, CINAHL, Web of Science, CENTRAL, PEDro, LILACS e SCielo até outubro de 2022. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados que avaliaram a efetividade da massagem, crioterapia, eletroterapia, fototerapia, ventosaterapia, terapia por vibração, roupas de compressão, compressão pneumática, liberação miofascial instrumental e alongamento após a corrida. Foram considerados desfechos primários a dor, fadiga, contração isométrica, salto, torque e secundários os biomarcadores lactato desidrogenase, creatina quinase e proteína C-reativa. Os resultados foram analisados imediatamente, 24h, 48h, 72h e 96h após a intervenção. Dois pesquisadores selecionaram os estudos, extraíram os dados, avaliaram o risco de viés (*Risk of Bias II*) e a certeza da evidência (GRADE) de forma independente. Divergências foram equacionadas por um terceiro pesquisador. A meta-análise foi realizada quando pelo menos dois estudos eram comparáveis e reportados como diferença de média padronizada e intervalo de confiança de 95%. Foi utilizado o modelo de efeito aleatório *Sidik-Jonkman*. As análises foram processadas no StataMP 16. Foram encontrados 20.314 estudos, foram incluídos 25 dos quais 13 foram agrupados para metanálise. Os principais resultados dessa revisão sinalizam que a crioterapia apresentou um efeito grande na redução da dor 24h e 48h após a utilização da técnica. A qualidade da evidência é muito baixa, os dados são incipientes e estudos futuros provavelmente terão impacto na estimativa do efeito.

**Palavras chaves:** Recuperação. Corrida. Corredor

## **ABSTRACT**

*Insufficient recovery from running-induced muscle damage impairs performance and affects training attendance. The aim of this systematic review (CRD42021253538) was to evaluate the effectiveness of recovery strategies after running on clinical signs and blood biomarkers. Searches were carried out in PUBMED, EMBASE, SportDISCUS, CINAHL, Web of Science, CENTRAL, PEDro, LILACS and SCielo databases until October 2022. Randomized clinical trials were included that evaluated the effectiveness of massage, cryotherapy, electrotherapy, phototherapy, cupping therapy, therapy by vibration, compression garments, pneumatic compression, instrumental myofascial release, and post-run stretching. Primary outcomes were pain, fatigue, isometric contraction, jumping, torque and secondary biomarkers lactate dehydrogenase, creatine kinase and C-reactive protein. The results were analyzed immediately, 24, 48h, 72h and 96h after the intervention. Two researchers selected the studies, extracted the data, independently assessed the risk of bias (Risk of Bias II) and the certainty of the evidence (GRADE). Disagreements were resolved by a third researcher. The meta-analysis was performed when at least two studies were comparable and reported as standardized mean difference and 95% confidence interval. The Sidik-Jonkman random effect model was used. Analyzes were processed using StataMP 16. A total of 20,314 studies were found, 25 of which 13 were pooled for meta-analysis. The main results of this review indicate that cryotherapy had a great effect in reducing pain 24h and 48h after using the technique. The quality of the evidence is very low, the data are incipient, and future studies are likely to have an impact on the effect estimate.*

**Keywords:** *Recovery. Running. Runner*

## Sumário

1 INTRODUÇÃO .....	9
1.1 Corrida .....	9
1.2 Repercussões musculares da corrida.....	10
1.3 Recuperação.....	11
1.3.1 Técnicas de recuperação.....	12
1.3.2 Massagem.....	12
1.3.3 Crioterapia.....	12
1.3.4 Eletroterapia.....	13
1.3.5 Fototerapia.....	13
1.3.6 Ventosaterapia.....	14
1.3.7 Terapia por vibração.....	14
1.3.8 Roupas de compressão.....	15
1.3.9 Compressão pneumática intermitente (CPI).....	15
1.3.10 Liberação miofascial instrumental (LMI).....	16
1.3.11 Alongamento.....	16
2 OBJETIVO .....	17
3 METODOLOGIA .....	17
3.1 Delineamento .....	17
3.2 Estratégia de busca.....	17
3.3 Estratégia de busca completa.....	17
3.4 Seleção dos estudos .....	48
3.5 Extração dos dados .....	48
3.6 Avaliação do risco de viés .....	48
3.7 Análise estatística .....	49
3.8 Avaliação da certeza da evidência .....	49
4 RESULTADOS .....	49

4.1 ARTIGO CIENTÍFICO .....	49
5 REFERENCIAS BIBLLIOGRÁFICAS DO ARTIGO .....	104
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	108
Material Suplementar 1 .....	110
Material Suplementar 2 .....	113
Material Suplementar 3 .....	115
Material Suplementar 4 .....	118
Material Suplementar 5 .....	121
Material Suplementar 6 .....	124
Material Suplementar 7 .....	127
Material Suplementar 8 .....	129
Material Suplementar 9 .....	131
Material Suplementar 10 .....	133
Material Suplementar 11 .....	136
Material Suplementar 12 .....	138
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS DA DISSERTAÇÃO .....	141

## AGRADECIMENTOS

*“Sempre parece impossível, até que seja feito”* – Nelson Mandela.

Desde que ouvi essa frase, carregou-a comigo em todos os momentos de minha vida, pois ela é verdadeira. Decidi começar esse agradecimento com uma frase que remonta muito o que foi esse árduo trabalho. Por vezes, parecia impossível finalizá-lo, mas cá estamos. Quero iniciar agradecendo primeiramente a Deus. Venho de uma família extremamente temente a Ele e fervorosa em seu modo de ser cristão. Fazemos valer muito a pena o fato de termos um Deus o qual nos guia e nos ilumina, principalmente, nos momentos mais difíceis e complicados de nossa vida, o que, nesse processo de formação não foram poucos. Agradecimento ouro para meus pais, que desde o primeiro dia em que falei que pretendia fazer essa formação, não mediram esforços, me apoiaram e sempre estiveram ao meu lado, mesmo que, o conteúdo técnico-científico não os fizessem estar a par da rotina, mas eles sempre estavam ali, me incentivando. Passamos por momentos complicados durante esse mestrado, momentos que por ora me faziam pensar em desistir, mas eles não me permitiam tal fato, o que resultou na conclusão de minha dissertação. Aos meu pais, Horácio Vieira e Maria José, meu eterno agradecimento e amor, sem vocês não conseguiria jamais pensar um dia em chegar até aqui. A minha esposa, Monique Lage, a qual também dedico este trabalho e agradeço por toda paciência, disposição, carinho e amor comigo durante estes tempos. Não foi nada fácil para ela. Nossa pequena Isis nascia, nos abrihantava a vida e as responsabilidades cresciam, e ela sem medo encarou comigo toda essa maratona. Cuidava da casa, da Isis, de mim. Não mediu esforços para me ajudar a finalizar. E nós conseguimos. Ao meu orientador, Diogo Carvalho Felício, que em sua sabedoria, soube passar a mim o conhecimento certo, para que pudesse aqui chegar, não me dando o peixe nas mãos, mas me ensinando dia após dia a pescar, devagar, sem pressa, meu grande agradecimento. Me lapidou e posso dizer, sou uma pessoa melhor, em forma de ver o mundo e profissionalmente. Aos meus amigos e autores desse estudo, por todo auxílio nos momentos de incerteza, nos momentos em que trabalhamos juntos, meu grande obrigado, certeza amigos, sem vocês não poderia desfrutar deste momento final, vocês são parte fundamental no meu processo de formação. Enfim, agradeço a CAPES e a FAPEMIG, por seu financiamento em nosso estudo, na forma de bolsa, a qual tive a oportunidade de obter durante meu primeiro ano e que foi muito importante para meu crescimento pessoal e profissional, meu muito obrigado. E por fim, agradecer a todos que direta ou indiretamente estiveram ao meu lado e me auxiliaram a chegar até aqui. Muito obrigado.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) [processo APQ- 00438-17] e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Corrida

O número de corredores aumentou significativamente nas últimas décadas, a corrida está entre as cinco modalidades esportivas mais praticadas no mundo (HULTEEN et al., 2017; LOPES et al., 2012). O aumento no quantitativo de adeptos está relacionado com a facilidade de acesso, baixo custo, sociabilidade, estética e prazer (GONÇALVEZ et al., 2016).

Nos últimos 15 anos a popularidade da corrida de rua aumentou cerca de 80% (BENNETI, 2015). Em uma pesquisa anual do Conselho de Atividade Física dos Estados Unidos (EUA), a corrida foi classificada entre as dez principais atividades em que adultos entre 25 e 44 anos inativos desejavam participar (PHYSICAL ACTIVITY COUNCIL, 2019). Segundo Running USA, em 2019 cerca de 17,6 milhões de pessoas se inscreveram para corridas de rua nos EUA (RUNNING USA, 2020).

Em 2011 constatou-se que a corrida era o segundo esporte mais praticado pelos brasileiros atrás apenas do futebol (DELOITTE, 2011). Em uma pesquisa no Brasil conduzida pelo Ministério do Esporte observou-se que 5% da população masculina e 4,8% da população feminina realizam corrida como uma prática regular de esporte (DIESPORTE, 2016).

Em um estudo recente com mais de 15 mil corredores de 27 capitais no Brasil, os autores observaram que em 12 anos houve um aumento na proporção de corredores de 1,6% em toda a população e 2,6% entre a população que pratica esportes (OLIVEIRA, LOPES e HESPANHOL, 2020). Em Juiz de Fora também se observa a popularização da modalidade. Em 2012 no relatório final do 26º ranking de corrida de ruas, a média de corredores inscritos nas corridas de rua foi de 3.755, e em 2017 cerca de 14 mil pessoas participaram (RANKING, 2012).

Entre os benefícios da corrida destaca-se a prevenção e/ou tratamento de doenças cardíacas, pulmonares e até mesmo câncer e depressão. A participação na modalidade também está associada a um menor risco de mortalidade por todas as causas (LEE et al., 2017; PEDISIC et al., 2019). Oliveira, Lopes e Hespanhol (2020) concluíram que a maioria dos corredores apresentam bons marcadores de saúde tais como eutrofia e eram menos expostos a comorbidades como hipertensão arterial, diabetes e dislipidemia.

Salienta-se ainda a melhora do condicionamento aeróbico e metabólico, controle ponderal e melhora da qualidade do sono (OJA et al., (2015). Em um estudo retrospectivo com

4270 corredores os pesquisadores concluíram que os corredores apresentavam um estilo de vida mais saudável durante os últimos dois anos e a corrida proporcionava inúmeros benefícios mensuráveis para a saúde (KOSLOVSKAIA et al., 2018). Em uma metanálise sobre o tema observou-se que correr entre três a quatro vezes, duas ou três horas por semana em uma intensidade de 60 a 90% da frequência cardíaca (FC) durante um ano reduz a gordura corporal, FC de repouso e triglicerídeos e aumenta a captação máxima de oxigênio e o colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL) (HESPANHOL JUNIOR, 2015).

Contudo, a corrida pode levar a dor muscular, fadiga e perda de desempenho o que torna importante a recuperação adequada após o treinamento (KONG et al., 2018).

### **1.2 Repercussões musculares da corrida.**

A corrida exige contrações concêntricas/excêntricas repetidas (COSO et al., 2012) que são responsáveis por alterações na composição muscular resultando em dano muscular estrutural (ISPIRLIDIS et al., 2008), dor muscular (CHEUNG, HUME e MAXWELL, 2003), redução da força e potência, fadiga muscular (LEE et al., 2017) e aumento no nível de biomarcadores inflamatórios e metabólicos (COSO et al, 2012).

A dor de início agudo ou precoce é caracterizada por iniciar logo após a sessão de exercícios ou até durante a própria atividade (ISHIKURA et al. 2014). Em um estudo com 231 corredores que participaram de uma ultramaratona, a dor logo após a corrida estava presente em 95% dos competidores (VISCONTI et al., 2015). Tokinoya et al., (2020) objetivaram investigar as peculiaridades da dor de início agudo em relação a dor de início tardia. Os autores concluíram que a dor de início agudo apresentou pequenas diferenças, os biomarcadores apresentam uma dinâmica diferente, com o pico logo após a corrida e sem presença de edema na perna.

Por outro lado, a dor de início tardio está associada a perda de força, rigidez e edema, apresenta sintomas variados que se iniciam entre 6h-12h após a sessão de exercícios e podem progredir até 48h-72h diminuindo após cinco a sete dias (HOTFIEL et al., 2018). BRAUN e DUTTO, 2003 avaliaram a dor de início tardio após uma sessão de corrida em declive e observaram um estresse metabólico, com biomarcadores como lactato desidrogenase (LDH) em nível aumentado após a corrida e com pico entre 3 a 4 dias (BRAUN e DUTTO, 2003).

Postula-se que após uma maratona há o aumento do nível de dano muscular, resultando em aumento de marcadores inflamatórios, creatina kinase (CK) lactato desidrogenase (LDH) e metabólicos (BERNART-ADELL et al., 2019). A avaliação dos biomarcadores tem sido vista

de extrema importância para o equilíbrio entre a carga e a recuperação correta do atleta (LEE et al., 2017).

Del Coso et al., (2012), observaram que o aumento do nível de marcadores inflamatórios em corredores que completaram uma meia maratona foi responsável pela diminuição da altura do salto contramovimento indicando que a ruptura muscular pode ser uma das principais causas de fadiga muscular e perda de desempenho.

Ryu et al., (2016) avaliaram a diferença entre distâncias de 10km, 21km e 42km no dano muscular. Os autores observaram que todos os participantes apresentaram aumento significativo de CK e LDH após a corrida. O grupo que percorreu 42km apresentou maior elevação dos níveis dos biomarcadores. Os achados corroboram com a pesquisa de Del Coso et al., (2013) que avaliaram 40 maratonistas e observaram que após a maratona houve aumento de CK e LDH e diminuição da potência e altura do salto.

A recuperação insuficiente do dano muscular induzido pelo exercício gera prejuízos ao desempenho, seja pela sensação de esforço, tolerância ao exercício diminuída ou potência reduzida. É extremamente importante a monitorização do estado muscular e dor do atleta para a otimização do desempenho e assiduidade no treinamento (LEE et al, 2017).

### **1.3 Recuperação.**

Soligard et al., (2016) definem carga e saúde como um continuum, que vai desde a homeostase até a fadiga muscular podendo gerar lesões decorrentes de estresse. A recuperação (recovery) é o equilíbrio alostático do organismo que tem o objetivo de gerar uma recuperação ideal após a fadiga física para que o atleta tenha capacidade de executar a próxima sessão de treinamento (HAUSSWIRTH e LE MEUR, 2011). Trata-se de um processo de restauração multifacetado que abrange aspectos fisiológicos e psicológicos. (KELMANN et al., 2018).

A abertura de centros de recuperação demonstra a importância para o esporte. O Comitê Olímpico Brasileiro (COB) em 2019 firmou uma parceria com uma empresa especializada em recuperação para as olimpíadas de 2020 com o intuito de proporcionar aos atletas as melhores condições para performance e prevenção de lesões (COMITÊ OLÍMPICO DO BRASIL, 2020).

A recuperação permite ao atleta treinar mais e com segurança, pois a recuperação adequada contribui para a adaptação do atleta ao treinamento minimizando o risco de lesões (KELMANN, 2010; KELMANN, et al., 2018). As técnicas de recuperação têm recebido muita

atenção nos últimos anos e são propostas como fator chave para uma recuperação adequada no esporte (DUPUY, et al., 2018).

### **1.3.1 Técnicas de recuperação.**

Existem diversas modalidades de recuperação tais como massagem, crioterapia, eletroterapia (DUPUY, et al., 2018), fototerapia (PASERICO, ZAGATTO e MACHADO, 2019), ventosaterapia (BRIDGETT et al., 2017), terapia por vibração (LU, et al., 2019), roupas de compressão (KIM, KIM, e LEE, 2017), compressão pneumática intermitente (HOFFMAN, et al., 2016), liberação miofascial instrumental (KIM, SUNG e LEE, 2017) e alongamento (BEHM et al., 2015). Todas as técnicas têm o propósito de minimizar o dano muscular resultante do exercício e favorecer o treinamento subsequente (DUPUY, et al., 2018). A seguir, serão elencadas as modalidades de recuperação frequentemente utilizadas na prática clínica e alguns estudos sobre o tema.

### **1.3.2 Massagem.**

A massagem é amplamente utilizada como técnica para restauração após um treino ou competição. As principais técnicas usadas são Effleurage, Petrissage e Tapotamento das quais a Effleurage e Petrissage são utilizadas para recuperação e o Tapotamento para estimulação (TIIDUS, 1997). Sugere-se que a massagem atue na melhora da rigidez e dor muscular e na amplitude de movimento articular (WEERAPONG, HUME e KOLT, 2005), bem como otimiza o fluxo sanguíneo reduzindo o nível de biomarcadores de dano muscular (BAKAR, et al., 2015).

Nunes et al., (2016) objetivaram examinar o efeito de sete minutos de massagem no quadríceps de corredores após uma prova de Ironman. Participaram do estudo 36 participantes no grupo experimental que receberam sete minutos de massagem no quadríceps e 37 participantes no grupo controle que descansaram por sete minutos. Foi avaliado dor e fadiga muscular através da Escala Visual Analógica (EVA) e limiar de dor a pressão por meio de um algômetro digital. Os autores concluíram que no grupo de massagem houve melhora na fadiga em 15mm e que para dor muscular essa melhora foi de 7mm na EVA.

### **1.3.3 Crioterapia.**

A crioterapia é comumente utilizada para reduzir sinais flogísticos por meio de vasoconstrição e redução do metabolismo local (BANFI et al., 2010). As técnicas de crioterapia incluem crioterapia de corpo inteiro, imersão em água fria, aplicação de gelo ou gel e massagem com gelo (WHITE e WELLS, 2013).

Hausswirth et al., (2011) objetivaram comparar o efeito da crioterapia de corpo inteiro (-110° por três minutos), infravermelho e recuperação passiva após corrida. Participaram do estudo nove corredores bem treinados com média de idade de  $31,8 \pm 6,5$  anos. Todos realizaram três sessões de corridas em três semanas não contíguas. Foi avaliado a dor muscular, cansaço, bem estar, a contração voluntária máxima e a CK plasmática. A crioterapia de corpo inteiro apresentou melhores resultados no que se refere a dor e cansaço muscular e recuperação da contração voluntária máxima.

#### **1.3.4 Eletroterapia.**

A eletroestimulação consiste na aplicação de estímulos elétricos por condutores cutâneos que tem o objetivo de induzir contração muscular e aliviar a dor (SAÑUDO et al., 2020; RUTJES et al., 2009). Várias são as modalidades de eletroestimulação e seus objetivos, contudo, o foco da presente dissertação serão as técnicas mais utilizadas, a saber: a estimulação nervosa elétrica transcutânea (TENS) e a estimulação elétrica neuromuscular (NMES) (LATTIER, et al., 2004; MALONE, BLAKE e CAULFIELD 2014).

Em um estudo experimental Kwon et al, (2020) avaliaram o efeito do gelo e TENS na melhora da dor anterior do joelho induzida após uma sessão de corrida. Os autores recrutaram 19 corredores os quais realizaram quatro testes de corrida, sendo que entre o primeiro e o segundo teste foram submetidos a infusão de solução salina no joelho para induzir dor, logo após realizaram o tratamento com gelo e TENS. Os autores afirmaram que o gelo e o TENS foram capazes de melhorar significativamente a dor durante todo o tratamento e por até oito minutos.

#### **1.3.5 Fototerapia.**

Fototerapia é uma técnica que utiliza luz não ionizante como lasers, diodos emissores de luz (LEDs), que interage diretamente com os tecidos levando a reações fotofísicas e fotoquímicas (LEAL-JUNIOR, MARTINS e BJORDAL 2019). Trata-se de um procedimento não invasivo e não farmacológico com o objetivo de reduzir a fadiga muscular (DE MARCHI, et al., 2017). Os efeitos da fototerapia são mediados pela absorção de fótons por cromóforos endógenos os quais traduzem essa luz em energia química dentro da célula e geram síntese de ATP utilizado para acelerar a recuperação de lesões (REDDY, 2004; FERRARESI et al., 2015).

Peserico, Zagatto e Machado (2019) dividiram aleatoriamente 30 corredores em grupo placebo e fototerapia, com objetivo de avaliar se a fototerapia era capaz de melhorar dor e desempenho muscular após a corrida. O grupo experimental recebeu fototerapia no quadríceps,

isquiotibiais e gastrocnêmios, o grupo controle recebeu intervenção com o aparelho desligado. Todos os corredores realizaram oito sessões de treinamento de corrida durante 11 semanas de treinamento. O grupo intervenção apresentou um tamanho de efeito moderado (0,82) em relação ao grupo placebo para dor muscular na terceira semana.

### **1.3.6 Ventosaterapia.**

A ventosaterapia é uma técnica milenar, no entanto, o interesse sobre a técnica na medicina ocidental é recente (LEE, KIM e ERNST, 2011). Conjectura-se que a ventosaterapia melhore a microcirculação local o que auxilia na remoção de substratos metabólicos e na recuperação pós-treino (BRIDGETT et al., 2017).

Um estudo utilizou ventosa na corrida com o objetivo de avaliar a economia de corrida e troca respiratória, com a hipótese de que uma sessão de ventosa melhoraria essas variáveis. Participaram do estudo 15 corredores bem treinados, realizaram duas sessões de corridas com um intervalo mínimo de uma semana e máximo de três. O grupo experimental recebeu ventosas por 5 minutos a seco nos flexores do quadril e o grupo placebo recebeu um eletrodo com gel, solúvel em água. Os autores observaram melhora da troca respiratória após a sessão de ventosas. Os autores conjecturam que isso pode ter impacto direto no desempenho de corrida uma vez que aumenta a expiração de dióxido de carbono e pode aumentar a oxigenação local nos músculos (ANTUSH, 2019).

### **1.3.7 Terapia por vibração.**

A terapia por vibração tem crescido muito nos últimos anos. A técnica pode ser aplicada por meio de plataformas ou dispositivos diretamente no musculo ou no corpo inteiro (COCHRANE DJ, 2017) pode ser definida como uma mudança oscilatória de força, aceleração e deslocamento, fornecida por movimento oscilatório mecânico através de vibração (VEGAR e IMTIYAZ, 2014). Tem efeito direto na dor, flexibilidade e potência e desempenho muscular (LU et al., 2019; KURT 2015; DALLAS et al., 2015).

Um estudo com 24 participantes avaliou os efeitos da vibração de corpo inteiro nas características cinemáticas da corrida e desempenho. Os indivíduos foram alocados para o grupo experimental ou controle. O grupo experimental recebeu vibração de corpo inteiro e o grupo controle descansou. O protocolo consistiu em seis semanas de treinamento em plataforma vibratória, três vezes por semana. Os testes de corrida e saltos foram realizados no primeiro dia (pré-teste) e seis semanas após o treinamento na plataforma vibratória. Os autores concluíram

que o desempenho de corrida melhorou significativamente após o treinamento na plataforma, aumentando a velocidade de corrida e altura do salto (GIORGOS e ELIAS, 2007).

### **1.3.8 Roupas de compressão.**

As roupas de compressão são utilizadas para reduzir a dor muscular em atletas, melhorar o desempenho (HILL et al., 2013) e otimizar o retorno venoso (MACRAE, COTTER e LAING, 2011) São vestimentas com características mecânicas elásticas capazes de produzir efeitos ergogênicos tais como a diminuição da oscilação muscular, melhora da consciência articular, aumento da perfusão e suprimento de oxigênio (MACRAE, COTTER e LAING, 2011)

Armstrong et al., (2015) investigaram se as meias de compressão seriam eficazes na recuperação funcional após uma maratona. Participaram do estudo 33 corredores moderadamente treinados, que realizaram três maratonas diferentes com a mesma quilometragem de 42,19km. Os participantes foram designados ao grupo de compressão, com meias compressivas até o joelho 1h após a maratona por 48h e grupo controle, com meias para diabéticos que não geram compressão. Realizaram um teste de esteira duas semanas antes da maratona e outro duas semanas após a maratona para analisar as variáveis de desempenho, velocidade de corria. Os autores concluíram que as meias de compressão foram capazes de melhorar o desempenho na corrida.

### **1.3.9 Compressão pneumática intermitente (CPI).**

A compressão pneumática tornou-se amplamente utilizada no meio atlético como mecanismo de recuperação pós exercício (COCHRANE DJ et al., 2013) melhorando a recuperação muscular e a dor (FONDA e SARABON, 2015). Os dispositivos de CPI são compostos por um manguito inflável e uma bomba pneumática que comprime as veias profundas otimizando o retorno venoso, quando o manguito se esvazia as veias se reabastecem pelo fluxo oriundo das artérias (ZHAO et al., 2014).

Heapy et al., (2018) avaliaram 56 corredores após uma ultramaratona e foram randomizados para terapia manual, compressão pneumática ou controle. Todos os participantes realizaram um teste de corrida em uma pista de 400m antes e após a maratona. Os atletas foram monitorados durante os 14 dias após a maratona. Foi avaliado a sensação subjetiva de dor e fadiga muscular e CK. Após as intervenções de terapia manual e compressão pneumática, ambas baseadas em compressão, os participantes tiveram uma melhora subjetiva na dor e fadiga muscular aguda a curto prazo.

### **1.3.10 Liberação miofascial instrumental (LMI).**

Atualmente a liberação miofascial tem recebido muita atenção. A LMI envolve o uso de instrumentos para tratar condições relacionadas a alterações musculoesqueléticas, com o objetivo de remover fibrose tecidual e restaurar a função local (KIM, SUNG e LEE, 2017). A pressão aplicada gera hemorragia microvascular, inflamação local e remoção do tecido cicatricial (KIM, SUNG e LEE, 2017).

Na corrida, um estudo teve como objetivo avaliar o efeito da LMI com rolamento de espuma entre duas sessões de corrida de 800m, foi avaliado tempo de corrida, lactato sanguíneo e amplitude de movimento de extensão de quadril e comprimento da passada. Dezesesseis corredores treinados participaram do estudo. Os participantes foram solicitados correr em duas sessões de teste e foram randomizados para o grupo experimental, que realizou a liberação com o rolo de espuma após o primeiro teste e o grupo controle que descansou por 15 minutos. Os autores não encontraram diferenças significativas em relação às variáveis analisadas. Eles conjecturam que mais estudos são necessários para a elucidação da efetividade dessa técnica na corrida (D'AMICO e PAOLONE, 2017)

### **1.3.11 Alongamento.**

A técnica de alongamento visa estirar um músculo até uma sensação de alongamento ou ponto de desconforto, mantendo o músculo nessa posição por um período de tempo prescrito. Geralmente é usado em ambientes esportivos e clínicos com objetivos de melhorar a ADM das articulações (BEHM et al., 2015).

Em relação a corrida, Souza et al., (2019) realizaram um estudo para avaliar a influência do alongamento no pico de torque dos músculos isquiotibiais. Esse estudo foi composto por 21 estudantes de educação física que completaram quatro estágios de avaliação do pico de torque dos isquiotibiais antes e após o alongamento estático, sendo que no quarto estágio a avaliação do pico de torque foi antes do alongamento e após uma corrida de cinco minutos em baixa intensidade. Não foi encontrada diferença significativa do alongamento em relação a corrida no pico de torque dos isquiotibiais.

## 2 OBJETIVO

Avaliar a efetividade da massagem, crioterapia, eletroterapia fototerapia, ventosaterapia, terapia por vibração, roupas de compressão, compressão pneumática intermitente, liberação miofascial instrumental e alongamento após a corrida nos desfechos clínicos e biomarcadores sanguíneos. Foram considerados desfechos primários a dor, fadiga, contração isométrica, salto, torque e secundários os biomarcadores lactato desidrogenase, creatina quinase e proteína C-reativa.

## 3 METODOLOGIA

### 3.1 Delineamento

Trata-se de uma revisão sistemática registrada de forma prospectiva na PROSPERO (CRD42021253538) e reportada conforme as diretrizes do PRISMA (PAGE *et al.*, 2021)

### 3.2 Estratégia de busca

Foram realizadas buscas nas bases de dados PUBMED/MEDLNIE (OVID), EMBASE, SportDISCUS, CINAHL, Web of Science, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), PEDro, LILACS e SCielo até outubro de 2022. Foram utilizados os termos relacionados as estratégias de recuperação e ao delineamento ensaio clínico randomizado. A estratégia de busca completa está apresentada abaixo.

### 3.3 Estratégia de busca completa

**Estratégia de pesquisa para *MEDLINE (OVID)*.**

**Parte A: Pesquisa genérica referente a ensaios clínicos Randomizados e ensaios clínicos controlados.**

1. Randomized controlled trial.pt.
2. Controlled clinical trial.pt.
3. Randomized.ab.
4. Placebo.ab.
5. Clinical trial as topic/
6. Randomly.ab.
7. Crossover
8. Trial.ti.

9. Or/1 - 8
10. Exp animals/not humans/
11. And/ 9 – 10

**Parte B: Pesquisa específica para corrida e corredores.**

12. Exp.running/
13. Ex.jogging/
14. Runn\*.mp.
15. Jogg\*.mp.
16. Treadmill.mp.
17. Enduranc\*.mp.
18. Novice\*.mp.
19. Marathon\*.mp.
20. Ultramarathon\*.mp.
21. Overground\*.mp.
22. Athlete\*.mp.
23. Sprint\*.mp.
24. OR/12 – 23

**Parte C: Pesquisa específica para intervenções de recuperação pós-exercício.**

25. Recover\*.mp.
26. Exp.Massage/
27. Exp. Musculoskeletal manipulations/
28. Manual therapy.mp.
29. Exp. Physical Therapy Modalities/
30. Foam Roll\*.mp.
31. Myofascial Release.mp
32. “Instrument-assisted Soft Tissue Mobilization”.mp.
33. Or/25 -32
  
34. Exp.cryotherapy/

35. Cold Therapy
36. Cold Water Immersion
37. Cold Temperature
38. old treatment
39. Cooling\*
40. Water therapy
41. Or/34 – 40
42. Exp.phototherapy/
43. Exp.low-level ligh therapy/
44. Exercise Therapy phototherapy.mp.
45. intense pulsed light therapy.mp.
46. photochemotherapy.mp.
47. phototherap\*.mp.
48. light-emitting diode therapy.mp.
49. Low-Level Light Therapy.mp.
50. Light Therap\*.mp.
51. Photobiomodulatio\*.mp.
52. LLLT.mp.
53. Laser Therap\*.mp.
54. Laser Irradiation\*.mp.
55. Biostimulation.mp.
56. Light emitting diodes.mp.
57. cluster probe.mp.
58. Multi-diode.mp.
59. cluster LED.mp.
60. or/42 – 59
  
61. exp. Muscle stretching exercises/
62. stretching.mp.
63. or/ 59 – 60
64. exp.electric stimulation/
65. Exp.Transcutaneous Electric Nerve Stimulation
66. Electric Stimulatio\*.mp
67. Exp. Electric Stimulation Therapy/

- 68. TENS
- 69. Electrical Neuromodulation\*
- 70. Electroanalgesi\*
- 71. Or/61 – 70
  
- 72. exp.Intermittent pneumatic compression devices/
- 73. Intermittent pneumatic compression.mp.
- 74. Ecp.Stockings, compression
- 75. Stockings, compression\*.mp
- 76. Exp.compression bandages
- 77. compression bandages\*.mp.
- 78. Compression garments.mp.
- 79. Compression Socks.mp.
- 80. Compression stocking\*.mp.
- 81. compression ther\*.mp.
- 82. or/ 72 – 81
  
- 83. exp.Cupping Therapy
- 84. Cupping ther\*.mp.
- 85. or/ 83 – 84
  
- 86. “Vibration ther\*”.mp.
- 87. “Whole-body Vibration”.mp.
- 88. “Local mechanical Vibration”.mp.
- 89. “Vibration treatments”.mp.
- 90. or/86 -89

**Parte D: Pesquisa específica para dores relacionadas ao exercício, marcadores inflamatórios, marcadores de desempenho.**

- 91. Exp.muscle weakness/
- 92. Exp.fatigue/
- 93. “Delayed onset muscle soreness”.mp.
- 94. DOMS.mp.

- 95. “exercise-induced muscle damage”.mp.
- 96. “skeletal muscle damage”.mp.
- 97. “muscle soreness”.mp.
- 98. or/ 91 – 97
  
- 99. exp.creatine kinase/
- 100. exp.C-reactive protein/
- 101. exp.interleukin-6/
- 102. IL-6.mp.
- 103. Or/ 99 – 102

**Parte E: Outros termos livres usados para ampliar a busca.**

- 104. “Internal load”.mp.
- 105. “Internal training load”.mp.
- 106. “internal TL”.mp.
- 107. “internal intensit”.mp.
- 108. “internal work”.mp.
- 109. “perceived exertion”.mp.
- 110. “subjective intensit”.mp.
- 111. “perceived intensit”.mp.
- 112. “subjective load”.mp.
- 113. “perceived load.mp.
- 114. “subjective training load”.mp.
- 115. “perceived training load”.mp.
- 116. “Ratings of perceived exertion”.mp.
- 117. Or/ 104 – 116

**Resultados.**

- 118. 33 or 41 or 60 or 71 or 82 or 85 or 91
- 119. 99 or 104 or 119
- 120. 24 and 119 and 120 and 11

**Estratégia de busca para *EMBASE (Elsevier)*.**

**Parte A: Pesquisa genérica referente a ensaios clínicos Randomizados e ensaios clínicos controlados.**

1. Randomized controlled trial/exp
2. Controlled clinical trial/exp
3. Randomized.ab:all
4. Placebo.ab:all
5. Clinical trial (topic)/exp
6. Randomly.ab:all
7. Trial.ti.
8. Or/ 1 – 7

**Parte B: Pesquisa específica para corrida e corredores.**

9. Running/exp.
10. jogging/exp.
11. Runn\*.all.
12. Jogg\*.all
13. Treadmill exercise/exp.
14. Novice.all.
15. Marathon runner/exp
16. Ultramarathon/exp
17. Overground.all.
18. Athlete/exp.
19. Sprint.all.
20. Or /9 – 19

**Parte C: Pesquisa específica para intervenções de recuperação pós-exercício.**

21. Exercise recovery/exp
22. Recover\*:all
23. musculoskeletal manipulations/exp

24. musculoskeletal manipulatio\*:all
25. manipulative medicine/exp
26. “Physical Therapy Modalities”.all.
27. massage/exp
28. massag\*:all
29. myofascial release\*:all
30. myofascial release technique/exp
31. foam roll\*:all
32. “Instrument-assisted Soft Tissue Mobilization”.all.
33. or/ 21 – 32
  
34. Intermittent pneumatic compression device/exp
35. Intermittent pneumatic compression.all.
36. Compression Garment/exp
37. Pneumati\*:all
38. Compression stocking/exp
39. Stockings compression.all.
40. Compression therapy/exp
41. compression ther\*.all.
42. compression bandages.all.
43. Compression Socks.all.
44. or/ 34 – 43
  
45. Cryotherapy/exp
46. Cold Therapy.all.
47. Cold Temperature.all.
48. cold treatment.all.
49. Hydrotherapy/exp
50. Cold Water Immersion.all.
51. Water immersion/exp
52. Cool\*:all
53. Water therap\*:all
54. Low temperature produces/exp
55. or/ 45 – 54

56. Muscle Stretching/exp
57. Stretching/exp.
58. Muscle Stretching Exercises.all.
59. or/ 56 - 58
60. Phototherapy/exp
61. phototherap\*.all.
62. low-level light therapy/exp.
63. Exercise Therapy phototherapy.all.
64. Light emitting diode therap\*:all
65. Light Therap\*.all.
66. intense pulsed light therapy.all.
67. Photobiomodulation/exp
68. LLLT\*:all
69. Laser/exp
70. Laser Therap\*.all.
71. Laser Irradiation\*.all.
72. Biostimulation:all
73. Light emitting diodes.all.
74. cluster probe.all.
75. Multi-diode.all.
76. cluster LED.all.
77. or/ 60 -76
  
78. Transcutaneous Electric Nerve Stimulation/exp
79. Electric Stimulatio\*.all.
80. Electric Stimulation Therapy.all.
81. TENS.all.
82. Electrotherapy/exp
83. Electrotherap\*:all
84. Electroanalgesi\*.all.
85. Neuromodulation/exp
86. Electrical Neuromodulation\*.all.
87. Muscle excitation/exp

88. or/ 78 – 87
89. Cupping Therapy/exp
90. Cupping ther\*.all.
91. or/ 89 – 90
92. “Vibration therapy/exp.
93. “Whole-body Vibration”.mp.
94. “Local mechanical Vibration”.mp.
95. “Vibration treatments”.mp.
96. or/92 - 95

**Parte D: Pesquisa específica para dores relacionadas ao exercício, marcadores inflamatórios, marcadores de desempenho.**

97. Muscle weakness/exp
98. Fatigue/exp.
99. Delayed onset muscle soreness/exp
100. DOMS.all.
101. exercise-induced muscle damage/exp
102. muscle injury.all.
103. “skeletal muscle damage”.all.
104. muscle soreness/exp
105. or/ 97 - 104
106. C-reactive protein.all.
107. interleukin-6/exp.
108. IL-6.all.
109. Or/ 106 – 108

**Parte E: Outros termos livres usados para ampliar a busca.**

121. “Internal load”.all.
122. “Internal training load”.all.
123. “internal TL”.all.
124. “internal intensit”.all.

125. “internal work”.all.
126. perceived exertion/exp.
127. “subjective intensit”.all.
128. “perceived intensit”.all.
129. “subjective load”.all.
130. “perceived load.all.
131. “subjective training load”.all.
132. “perceived training load”.all.
133. “Ratings of perceived exertion”.all..
134. Or/ 121 – 133

### **Resultados.**

135. 33 or 44 or 55 or 59 or 77 or 88 or 91 or 96
136. 105 or 109 or 135
137. 20 and 136 and 137 and 8

### **Estratégia de pesquisa para *COCHRANE*.**

#### **Parte A: Pesquisa genérica referente a ensaios clínicos Randomizados e ensaios clínicos controlados.**

1. Randomized controlled trial.pt.
2. Controlled clinical trial.pt.
3. Randomized.ab.
4. Placebo.ab.
5. Clinical trial as topic/
6. Randomly.ab.
7. Crossover
8. Trial.ti.
9. Or/1 - 8
10. Exp animals/not humans/
11. And/ 9 – 10

**Parte B: Pesquisa específica para corrida e corredores.**

12. MeSH descriptor: [Running] explode all trees
13. Runn\*
14. Jogg\*
15. Habitual Running
16. MeSH descriptor: [Exercise Test] explode all trees
17. Treadmill\*
18. Enduranc\*
19. Recreationa\*
20. Novice\*
21. Marathon\*
22. Ultramarathon\*
23. Overground\*
24. Athlete\*
25. MeSH descriptor: [Sports] explode all trees
26. Sport\*
27. MeSH descriptor: [High-Intensity Interval Training] explode all trees
28. Sprint\*
29. Military
30. or/ 12 – 29

**Parte C: Pesquisa específica para intervenções de recuperação pós-exercício.**

31. Recovery
32. MeSH descriptor: [Musculoskeletal Manipulations] explode all trees
33. Manual Therap\*
34. MeSH descriptor: [Physical Therapy Modalities] explode all trees
35. Myofascial release
36. MeSH descriptor: [Myofascial Pain Syndromes] explode all trees
37. Fascia manipulation\*
38. Foam Roll\*
39. Instrument-assisted Soft Tissue Mobilization
40. MeSH descriptor: [Massage] explode all trees

41. Massag\*
42. Effleurage
43. or/ 31 – 42
44. MeSH descriptor: [Intermittent Pneumatic Compression Devices] explode all trees
45. Intermittent pneumatic compression
46. MeSH descriptor: [Compression Bandages] explode all trees
47. MeSH descriptor: [Stockings, Compression] explode all trees
48. Compression Stocking\*
49. Compression bandage\*
50. Compression garment\*
51. Compression Socks
52. compression therap\*
53. or/ 44 – 52
  
54. MeSH descriptor: [Cryotherapy] explode all trees
55. Cryotherap\*
56. Immersio\*
57. MeSH descriptor: [Cold Temperature] explode all trees
58. Cold\*
59. Coolin\*
60. Water therap\*
61. Low temperature procedures
62. or/ 54 – 61
  
63. MeSH descriptor: [Muscle Stretching Exercises] explode all trees
64. Stretching
65. or/ 63 – 64
  
66. MeSH descriptor: [Phototherapy] explode all trees
67. Phototherap\*
68. MeSH descriptor: [Intense Pulsed Light Therapy] explode all trees
69. MeSH descriptor: [Low-Level Light Therapy] explode all trees
70. Light Therap\*
71. light-emitting diode therapy

72. Low-Level Light Therapy
73. Photobiomodulation
74. LLLT
75. Laser\*
76. Biostimulation
77. Light emitting diodes
78. cluster probe
79. Multi-diode
80. cluster LED
81. or/ 66 – 80
  
82. MeSH descriptor: [Transcutaneous Electric Nerve Stimulation] explode all trees
83. MeSH descriptor: [Electric Stimulation] explode all trees
84. Electric Stimulation Therapy
85. Percutaneous Electric
86. TENS
87. Transdermal Electrostimulation
88. Percutaneous Neuromodulation Therapy
89. Electrical Neuromodulation
90. Analgesic Cutaneous Electrostimulation
91. Electroanalgesia
92. Electroanalgesias
93. or/ 82 – 92
  
94. MeSH descriptor: [Cupping Therapy] explode all trees
95. Cupping ther\*.all.
96. or/ 94 - 95
  
97. MeSH descriptor: [Vibration] explode all trees
98. “Vibration therapy
99. “Whole-body Vibration”
100. “Local mechanical Vibration”
101. “Vibration treatments”
102. or/97 – 101

**Parte D: Pesquisa específica para dores relacionadas ao exercício, marcadores inflamatórios, marcadores de desempenho.**

103. MeSH descriptor: [Muscle Weakness] explode all trees
104. MeSH descriptor: [Fatigue] explode all trees
105. Delayed onset muscle soreness
106. DOMS
107. exercise-induced muscle damage
108. muscle injury.all.
109. “skeletal muscle damage”.all.
110. muscle soreness/exp
111. or/ 103 – 110
  
112. C-reactive protein.all.
113. MeSH descriptor: [Interleukin-6] explode all trees
114. IL-6.all.
115. or/ 112 – 114

**Parte E: Outros termos livres usados para ampliar a busca.**

116. “Internal load”
117. “Internal training load”
118. “internal TL”
119. “internal intensit”
120. “internal work”
121. “perceived exertion”
122. “subjective intensit”
123. “perceived intensit”
124. “subjective load”
125. “perceived load.”
126. “subjective training load”
127. “perceived training load”

- 128. "Ratings of perceived exertion".
- 129. Or/ 116 – 129

**Resultados.**

- 130. 43 or 53 or 63 or 65 or 81 or 93 or 96 or 102
- 131. 111 or 115 or 129
- 132. 30 and 130 and 131 and 11

**Estratégia de pesquisa para CINAHL (EBSCO).**

**Parte A: Pesquisa genérica referente a ensaios clínicos Randomizados e ensaios clínicos controlados.**

- 1. (MH "Randomized Controlled Trials+")
- 2. (MH "Clinical Trials+")
- 3. (MH "Random Sample+")
- 4. (MH "Placebo Effect")
- 5. "Clinical trial as topic"
- 6. "Randomly"
- 7. (MH "Crossover Design")
- 8. "Trial"
- 9. or/ 1 – 8

**Parte B: Pesquisa específica para corrida e corredores.**

- 10. (MH "Running+")
- 11. "Running"
- 12. (MH "Extreme Sports")
- 13. (MH "Sprinting")
- 14. (MH "Running, Distance")
- 15. (MH "Jogging")
- 16. "Jogging"
- 17. "Runner"
- 18. "Treadmill Running"

19. (MH "Endurance Sports")
20. (MH "Endurance Training")
21. "Endurance running"
22. "Recreational runners"
23. "Military"
24. or/ 10 – 23

**Parte C: Pesquisa específica para intervenções de recuperação pós-exercício.**

25. (MH "Recovery+")
26. "Recovery"
27. (MH "Recovery, Exercise")
28. "Recovery techniques"
29. "Recover\*"
30. (MH "Manual Therapy+")
31. (MH "Manual Therapy+")
32. "musculoskeletal manipulation"
33. "Physical Therapy Modalities"
34. (MH "Massage+")
35. "Massage"
36. (MH "Sports Massage")
37. (MH "Massage Therapists")
38. (MH "Myofascial Release")
39. "Myofascial Release"
40. "Foam Roll\*"
41. "Instrument-assisted Soft Tissue Mobilization"
42. or/ 25 – 41
  
43. "Intermittent pneumatic compression devices"
44. (MH "Compression Garments")
45. "Intermittent pneumatic compression"
46. "Stockings, compression"
47. (MH "Elastic Bandages")
48. (MH "Compression Therapy")

49. "Compression Socks"
50. "Compression stocking"
51. or/ 43 – 50
52. “MH "Cryotherapy")
53. "cryotherapy"
54. "Cold water Immersion"
55. "Cold Temperature"
56. “Cold Therapy”
57. “Cold Treatment”
58. (MH "Immersion")
59. "Immersion"
60. "Cooling"
61. "Water therapy\*"
62. or/ 52 – 61
  
63. MH "Stretching")
64. "Stretching"
65. or/ 63 – 64
  
66. (MH "Phototherapy"+)
67. "Phototherapy"
68. "light-emitting diode therapy"
69. "Low-Level Light Therapy"
70. "Photobiomodulation"
71. (MH "Photochemotherapy+")
72. "LLLT"
73. (MH "Laser Therapy+")
74. "Laser therapy"
75. “Laser Irradiation\*”
76. “Exercise Therapy phototherapy”
77. “intense pulsed light therapy”
78. "Biostimulation"
79. “Light emitting diodes"
80. "cluster probe"

81. "Multi-diode"
82. "cluster LED"
83. or/66 – 82
84. (MH "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation")
85. (MH "Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Iowa NIC)")
86. (MH "Electrical Stimulation, Functional")
87. (MH "Electric Stimulation+")
88. "Electric Stimulation Therapy"
89. "Electrical Neuromodulation\*"
90. (MH "Electrical Stimulation, Neuromuscular")
91. "Electric Stimulation Therapy"
92. "Electroanalgesia"
93. "TENS"
94. or/84 – 93
  
95. (MH "Cupping Therapy")
96. "Cupping ther\*"
97. or/ 95 - 96
  
98. "Vibration therapy"
99. "Whole-body Vibration"
100. "Local mechanical Vibration"
101. "Vibration treatments"
102. or/98 – 101

**Parte D: Pesquisa específica para dores relacionadas ao exercício, marcadores inflamatórios, marcadores de desempenho.**

103. (MH "Muscle Weakness+")
104. (MH "Fatigue+")
105. "Delayed onset muscle soreness"
106. "DOMS"
107. "exercise-induced muscle damage"
108. "muscle injury"

- 109. “skeletal muscle damage”
- 110. “muscle soreness”
- 111. or/ 103 - 110
  
- 112. (MH "C-Reactive Protein")
- 113. (MH "Interleukins+")
- 114. “IL-6”
- 115. Or/ 112 – 114

**Parte E: Outros termos livres usados para ampliar a busca.**

- 138. “Internal load”
- 139. “Internal training load”
- 140. “internal TL”
- 141. “internal intensit”.
- 142. “internal work”.all.
- 143. “perceived exertion”
- 144. “subjective intensit”
- 145. “perceived intensit”
- 146. “subjective load”
- 147. “perceived load”
- 148. “subjective training load”
- 149. “perceived training load”
- 150. “Ratings of perceived exertion”.
- 151. Or/ 138 – 150

**Resultados.**

- 152. 42 or 51 or 62 or 65 or 83 or 94 or 97 or 102
- 153. 111 or 115 or 151
- 154. 24 and 152 and 153 and 9

**Estratégia de pesquisa para *SPORTdiscus*(EBSCO).**

**Parte A: Pesquisa genérica referente a ensaios clínicos Randomizados e ensaios clínicos controlados.**

1. (MH "Randomized Controlled Trials+")
2. (MH "Clinical Trials+")
3. (MH "Random Sample+")
4. (MH "Placebo Effect")
5. "Clinical trial as topic"
6. "Randomly"
7. (MH "Crossover Design")
8. "Trial"
9. or/ 1 – 8

**Parte B: Pesquisa específica para corrida e corredores.**

10. (DE "RUNNING")
11. (DE "JOGGING")
12. (DE "MARATHON running")
13. (DE "ENDURANCE athletes")
14. (DE "TREADMILLS")
15. (DE "ATHLETES")
16. Or/ 10 – 15

**Parte C: Pesquisa específica para intervenções de recuperação pós-exercício.**

17. DE "RECOVERY training"
18. "Musculoskeletal Manipulations"
19. "Manual therapy"
20. "Physical Therapy Modalities"
21. (DE "MASSAGE")

22. (DE "MASSAGE therapy")
23. "Foam Roll\*"
24. "Myofascial Release"
25. or/ 17 – 24
26. "Intermittent pneumatic compression devices"
27. "Intermittent Pneumatic Compression"
28. "Stockings compression"
29. (DE "COMPRESSION stockings")
30. "compression bandages"
31. "Compression garments"
32. "Compression garment"
33. "Compression Socks"
34. "compression ther\*"
35. or/ 26 – 34
  
36. (DE "COLD therapy")
37. "cryotherapy"
38. "Cold Water Immersion"
39. "Cold Temperature"
40. "Cold treatment"
41. "Cooling\*"
42. "Water therapy"
43. or/ 36 – 42
  
44. (DE "STRETCH (Physiology)")
45. "Muscle Stretching Exercises"
46. or/ 44 – 45
  
47. (DE "PHOTOTHERAPY")
48. "Exercise Therapy phototherapy"
49. "intense pulsed light therapy"
50. "low-level light therapy"
51. "photochemotherapy"
52. "phototherap\*"

53. “light-emitting diode therapy”
54. “Low-Level Light Therapy”
55. “Light Therap\*”
56. “Photobiomodulatio\*”
57. “LLLT”
58. “Laser Therap\*”
59. “Laser Irradiation\*”
60. “Biostimulation”
61. “Light emitting diodes”
62. “cluster probe”
63. “Multi-diode”
64. “cluster LED”
65. or/ 47 – 64
  
66. (DE "TRANSCUTANEOUS electrical nerve stimulation")
67. (DE "ELECTRIC stimulation")
68. “Electric Stimulation Therapy”
69. “TENS”
70. “Electrical Neuromodulation\*”
71. “Electroanalgesi\*”
72. or/ 66 – 71
  
73. “Cupping Therapy”
74. “Cupping ther\*”
75. or/ 73 - 74
  
76. “Vibration therapy”
77. “Whole-body Vibration”
78. “Local mechanical Vibration”
79. “Vibration treatments”
80. or/76 – 79

**Parte D: Pesquisa específica para dores relacionadas ao exercício, marcadores inflamatórios, marcadores de desempenho.**

116. ("DE "MUSCLE weakness")
117. (DE "FATIGUE")
118. (DE "DELAYED onset muscle soreness")
119. "DOMS"
120. "exercise-induced muscle damage"
121. "muscle injury"
122. "skeletal muscle damage"
123. "muscle soreness"
124. or/ 116 – 123
  
125. "C-Reactive Protein"
126. (DE "INTERLEUKINS")
127. "IL-6"
128. Or/ 125 – 127

**Parte E: Outros termos livres usados para ampliar a busca.**

155. "Internal load"
156. "Internal training load"
157. "internal TL"
158. "internal intensit"
159. "internal work"
160. "perceived exertion"
161. "subjective intensit"
162. "perceived intensit"
163. "subjective load"
164. "perceived load"
165. "subjective training load"
166. "perceived training load"
167. "Ratings of perceived exertion".
168. Or/ 155 – 167

**Resultados.**

169. 25 or 35 or 43 or 46 or 65 or 72 or 75 or 80
170. 124 or 128 or 168
171. 16 and 169 and 170 and 9

**Estratégia de pesquisa para *Web Of Sciences* e SCOPUS.**

**Parte A: Pesquisa genérica referente a ensaios clínicos Randomizados e ensaios clínicos controlados.**

1. Randomized controlled trial
2. Controlled clinical trial
3. Randomized
4. Placebo
5. Clinical trial
6. Crossover
7. Trial.ti.
8. Or/1 - 8

**Parte B: Pesquisa específica para corrida e corredores.**

9. Running
10. Jogging
11. Runn\*
12. Jogg\*
13. Treadmill
14. Enduranc\*
15. Marathon\*
16. Ultramarathon
17. Athlete\*
18. Sprint\*
19. or/09 -18

**Parte C: Pesquisa específica para intervenções de recuperação pós-exercício.**

20. Recover\*.mp.
21. Massage
22. Musculoskeletal manipulations
23. Manual therapy
24. Physical Therapy Modalities
25. Foam Roll\*
26. Myofascial Release
27. “Instrument-assisted Soft Tissue Mobilization”
28. or/20 – 27
29. Cryotherapy
30. Cold Therapy
31. Cold Water Immersion
32. Cold Temperature
33. old treatment
34. Cooling\*
35. Water therapy
36. or/ 29 – 35
  
37. Phototherapy
38. Low-level light therapy
39. Exercise Therapy phototherapy
40. phototherap\*
41. “light-emitting diode therapy”
42. “Low-Level Light Therapy”
43. “Light Therap\*”
44. “Photobiomodulatio\*”
45. “LLLT”
46. “Laser Therap\*”
47. “Laser Irradiation\*”
48. “Biostimulation”.
49. “Light emitting diodes”
50. “cluster probe”
51. “Multi-diode”
52. “cluster LED”

53. or/37 – 52
  
54. “Muscle stretching exercises”
55. “Stretching”
56. or/ 54 – 55
57. “electric stimulation”
58. “Transcutaneous Electric Nerve Stimulation”
59. “Electric Stimulatio\*”
60. “Electric Stimulation Therapy”
61. “TENS”
62. “Electrical Neuromodulation\*”
63. “Electroanalgesi\*”
64. Or/57 – 63
  
65. “Intermittent pneumatic compression devices”
66. “Intermittent pneumatic compression”
67. “compression bandages”
68. “compression bandages\*”
69. “Compression garments”
70. “Compression Socks”
71. “Compression stocking\*”
72. “compression ther\*”
73. or/ 65 – 72
  
74. “Cupping Therapy”
75. “Cupping ther\*”
76. or/ 74 – 75
  
77. “Vibration ther\*”
78. “Whole-body Vibration”
79. “Local mechanical Vibration”.
80. “Vibration treatments”
81. or/77 -80

**Parte D: Pesquisa específica para dores relacionadas ao exercício, marcadores inflamatórios, marcadores de desempenho.**

- 82. “Muscle weakness”
- 83. “fatigue”
- 84. “Delayed onset muscle soreness”
- 85. “DOMS”
- 86. “exercise-induced muscle damage”
- 87. “skeletal muscle damage”
- 88. “muscle soreness”
- 89. or/ 82 – 88
  
- 90. “creatine kinase”
- 91. “C-reactive protein”
- 92. “interleukin-6”
- 93. “IL-6”
- 94. Or/ 90 – 93

**Parte E: Outros termos livres usados para ampliar a busca.**

- 95. “Internal load”
- 96. “Internal training load”
- 97. “internal TL”
- 98. “internal intensit”
- 99. “internal work”
- 100. “perceived exertion”
- 101. “subjective intensit”
- 102. “perceived intensit”
- 103. “subjective load”
- 104. “perceived load”
- 105. “subjective training load”
- 106. “perceived training load”

- 107. “Ratings of perceived exertion”
- 108. Or/ 95 – 107

**Resultados.**

- 109. 28 or 36 or 53 or 56 or 64 or 73 or 76 or 81
- 110. 89 or 94 or 108
- 111. 19 and 109 and 110 and 08

**Estratégia de pesquisa para *SciELO e LILACS***

**Parte A: Pesquisa genérica referente a ensaios clínicos randomizados, ensaios clínicos controlados e medidas repetidas.**

- 1. (Randomized controlled trial)
- 2. (Controlled clinical trial)
- 3. (Randomized)
- 4. (Placebo)
- 5. (Clinical trial as topic)
- 6. (Randomly)
- 7. (Crossover)
- 8. (Trial)
- 9. (Within-participant repeated measures)
- 10. (Within-participant)
- 11. (within subject factor\*)
- 12. (repeated measure\*)
- 13. (design\*)
- 14. (repeated measures)
- 15. (experimental study)
- 16. (Within participant repeated measure\*)
- 17. (within subject factor\*)
- 18. OR/ 1 - 17

**Parte B: Pesquisa específica para corrida e corredores.**

- 1. (Running)

2. (Jogging)
3. ("Exercise Test")
4. ("Endurance Training")
5. (Athletes)
6. (Athlete\*)
7. (Novice\*)
8. (Overground)
9. ("Athletic Performance")
10. (Treadmill)
11. (Endurance)
12. (Sprint\*)
13. (Marathon)
14. (Ultramarathon)
15. (Military)
16. OR/ 1- 15

**Parte C: Pesquisa específica para intervenções de recuperação pós-exercício, desfecho e outros descritores para ampliação da busca**

1. ("Musculoskeletal Manipulations")
2. (Exercise recovery)
3. (recovery)
4. (recover\*)
5. (Massage)
6. (Massag\*)
7. ("Physical Therapy Modalities" )
8. (Manual therapy )
9. (Manual therap\*)
10. (Foam Roll\*)
11. (Myofascial Release)
12. ("Instrument-assisted Soft Tissue Mobilization" )
13. (cryotherapy)
14. (Cryoterap\*)
15. ("Cold Temperature" )
16. (cold\*)

17. ("Cold Water Immersion)
18. (Imersio\*)
19. ("cooling Agents" )
20. ("Cooling Water" )
21. (Coolin\*)
22. (Phototherapy)
23. (Phototherap\*)
24. ("Low-Level Light Therapy")
25. ("Exercise Therapy phototherapy" )
26. (photochemotherapy)
27. ("light-emitting diode therapy" )
28. ("Low-Level Light Therap\*" )
29. (Light Therap\* )
30. (Photobiomodulatio\*)
31. (LLLT) OR (Laser Therap\*)
32. (Laser Irradiation\*)
33. (Biostimulation)
34. (Biostimulatio\*)
35. ("Light emitting diodes")
36. (cluster probe)
37. (Multi-diode)
38. ("cluster LED")
39. (Muscle Stretching Exercises)
40. (stretching)
41. (stretching\*)
42. (electric stimulatio\*)
43. ("Transcutaneous Electric Nerve Stimulation" )
44. ("Electric Stimulation Therapy" )
45. (Electric Stimulatio\*)
46. (Electrical Neuromodulation\*)
47. (Electroanalgesi\*)
48. (Intermittent pneumatic compression devices)
49. ("Intermittent pneumatic compression")
50. (Stockings, compression)

51. (Stockings, compression\*)
52. (compression bandages)
53. (compression bandages\*)
54. (Compression garments)
55. (Compression Socks)
56. (Compression stocking\*)
57. (compression ther\*)
58. (cupping Therapy)
59. (Cupping ther\*)
60. (“Vibration ther\*”)
61. (“Whole-body Vibration”)
62. (Local mechanical Vibration”)
63. (“Vibration treatments”)
64. (“vibration Treatment\*”)
65. (muscle weakness)
66. (fatigue)
67. (“Delayed onset muscle soreness”)
68. (DOMS )
69. (“exercise-induced muscle damage” )
70. ("skeletal muscle damage”)
71. (“muscle soreness”)
72. (creatine kinase)
73. (C-reactive protein)
74. (interleukin-6 )
75. (IL-6)
76. (“Internal load”)
77. (“Internal training load”)
78. (“internal TL”)
79. (“internal intensit”)
80. (“internal work”)
81. (“perceived exertion”)
82. (“subjective intensit”)
83. (“perceived intensit”)
84. (“subjective load”)

- 85. (“perceived load”)
- 86. (“subjective training load”)
- 87. (“perceived training load”)
- 88. (“Ratings of perceived exertion”)
- 89. OR/1 – 88

### **Resultados**

- 90. 18 and 16 and 89

### **3.4 Seleção dos estudos**

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados que avaliaram a efetividade da massagem, crioterapia, eletroterapia, fototerapia, ventosaterapia, terapia por vibração, roupas de compressão, compressão pneumática intermitente, liberação miofascial instrumental e alongamento após a corrida nos desfechos clínicos e biomarcadores sanguíneos. Foram considerados desfechos primários a dor, fadiga, contração isométrica voluntária máxima, salto contra-movimento e torque, e desfechos secundários os biomarcadores lactato desidrogenase, creatina quinase e proteína C-reativa. Os resultados foram analisados imediatamente, 24h, 48h, 72h e 96h após a intervenção. Foram excluídos estudos que utilizaram as técnicas antes ou durante a corrida para melhorar o desempenho. Os estudos foram extraídos por um autor (JES) e foi utilizado o software Endnote X9 (Thomson Reuters, Philadelphia, USA) para remover as duplicatas. Dois revisores (CVS e BSA) selecionaram os estudos de forma independente utilizando a plataforma RAYYAN (Mourad Ouzzani, Hossam Hammady, Zbys Fedorowicz, and Ahmed Elmagarmid. Rayyan). As divergências foram equacionadas por um terceiro revisor (DCF).

### **3.5 Extração dos dados**

A extração de dados foi realizada por dois revisores (CVS e BSA) de forma independente e as divergências foram equacionadas por um terceiro revisor (DCF). A extração ocorreu em formulário estruturado contendo informações referentes a autor e ano, tipo de estudo, amostra, característica da corrida, intervenção, controle, desfecho, resultados e valor P.

### **3.6 Avaliação do risco de viés**

A avaliação do risco de viés foi realizada por dois revisores (CVS, TMDO) de forma independente e as divergências foram equacionadas por um terceiro revisor (DCF). Foi utilizado o instrumento *Risk of Bias II* (Cochrane) (HIGGINS, et al., 2020)

### 3.7 Análise estatística

A meta-análise foi realizada quando pelo menos dois estudos eram comparáveis e não apresentaram julgamento geral de risco de viés de alto risco. Foi utilizado o modelo de efeito aleatório Sidik-Jonkman e os dados reportados como diferença de média padronizada e intervalo de confiança de 95%. Os dados foram reportados como tamanho de efeito, sendo 0.2 pequeno; 0.5 moderado e 0.8 grande (CARDOSO, MELLO e FREITAS 2013). A heterogeneidade foi avaliada por meio da estatística  $I^2$ , sendo 0% - 40% heterogeneidade importante; 30% - 60% moderada; 50% - 90% substancial e 75% a 100% considerável (HIGGINS et al., 2020). O nível de significância foi estabelecido em  $\alpha = .05$ . As análises foram processadas no StataMP 16 (StataCorp. 2019. Software estatístico Stata: Release 16 College Station, TX, StataCorp LLC).

### 3.8 Avaliação da certeza da evidência

Para rebaixar a evidência foram utilizados os critérios: (1) Risco de viés: um nível para análises que compreendam estudos com risco geral de viés classificados como “algumas preocupações” e/ou “alto risco” com apenas um domínio para alto risco avaliado pela RoB II. Dois níveis para análises que compreendam estudos classificados como “algumas preocupações” e/ou “alto risco” com dois ou mais domínios classificados como alto risco de viés pela RoB II. (2) Inconsistência: um nível quando não há a sobreposição das estimativas de efeito. Dois níveis quando não há a sobreposição dos intervalos de confiança associadas as estimativas de efeito. (3) Indiretividade: Um nível caso haja indiretividade para um dos itens (População, Intervenção, Comparação e resultado). Dois níveis caso haja indiretividade para mais de um dos itens acima. (4) Imprecisão: um nível caso não haja o número mínimo de 400 participantes. Dois níveis caso os intervalos de confiança apresentem benefícios e danos significativos, ou benefícios significativos e/ou nenhum efeito. (5) Viés de publicação a evidência foi rebaixada em um nível se houvesse assimetria no gráfico de funil ou caso não fosse possível realizar o gráfico.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 ARTIGO CIENTÍFICO

Os resultados e discussão estão apresentados no formato de artigo científico que será submetido ao periódico *Brazilian Journal of Physical Therapy*, com o título “EFETIVIDADE DAS TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO APÓS A CORRIDA: REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE”.

## EFETIVIDADE DAS TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO APÓS A CORRIDA: REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE

Autores:

Christiano Vieira da Silva<sup>a</sup> ([christiano\\_fisio@hotmail.com](mailto:christiano_fisio@hotmail.com)) ORCID: 0000-0002-3926-1748;  
Bruno Soares Alves<sup>a</sup> ([bsoalves@yahoo.com.br](mailto:bsoalves@yahoo.com.br)) ORCID: 0000-0001-9710-2393; Tulio Medina  
Dutra de Oliveira<sup>a</sup> ([tuliomedinaufjf@hotmail.com](mailto:tuliomedinaufjf@hotmail.com)) ORCID: 0000-0003-1160-2456; Suellen  
Karla Silva Pereira Gomes<sup>a</sup> ([suellenks.pereira@hotmail.com](mailto:suellenks.pereira@hotmail.com)) ORCID: 0000-0002-7338-7926;  
José Elias Filho<sup>a</sup> ([joseeliasfilho@yahoo.com.br](mailto:joseeliasfilho@yahoo.com.br)) ORCID: 0000-0002-4251-0290; Diogo  
Carvalho Felício, PhD<sup>a\*</sup> ([diogofelicio@yahoo.com.br](mailto:diogofelicio@yahoo.com.br)) ORCID 0000-0001-5138-1884

<sup>a</sup>Post Graduate Program in Rehabilitation Sciences and Physical Functional Performance,  
Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/Minas Gerais, Brazil.

\*Autor Correspondente:

Diogo Carvalho Felício

E-mail: [diogofelicio@yahoo.com.br](mailto:diogofelicio@yahoo.com.br)

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional,  
Faculdade de Fisioterapia, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

Av Eugênio do Nascimento, s/nº

Dom Bosco – Juiz de Fora (MG) – Brasil

CEP: 36038-330

Tel/Fax: (32) 2102-3256

**Conflito de interesse:** Os autores declaram não haver conflitos de interesse, incluindo interesses financeiros relevantes, atividades, relacionamentos ou afiliações

**Financiamento:** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Brasil (CAPES) [finance code 001]. and Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) [grant reference number APQ- 00438-17].

### RESUMO

*Introdução:* O dano muscular induzido pela corrida gera prejuízos ao desempenho e repercute na assiduidade do treinamento. *Objetivo:* Avaliar a efetividade da massagem, crioterapia,

eletroterapia, fototerapia, ventosaterapia, terapia por vibração, roupas de compressão, compressão pneumática intermitente, liberação miofascial instrumental e alongamento após a corrida nos desfechos clínicos e biomarcadores de dano muscular. *Metodologia*: Foi conduzido uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados nas bases PUBMED, EMBASE, SportDISCUS, CINAHL, Web of Science, CENTRAL, PEDro, LILACS e SCielo até outubro de 2022. Foram considerados desfechos primários a dor, fadiga, contração isométrica, salto, torque e secundários o lactato, creatina quinase e proteína C-reativa. Os resultados foram analisados imediatamente, 24h, 48h, 72h e 96h após a intervenção. Dois revisores selecionaram os estudos, extraíram os dados, avaliaram o risco de viés (*Risk of Bias II*) e a certeza da evidência (GRADE) de forma independente. Divergências foram equacionadas por um terceiro revisor. A meta-análise foi realizada quando pelo menos dois estudos eram comparáveis. Foi utilizado o modelo de efeito aleatório *Sidik-Jonkman*. *Resultados*: Foram encontrados 20.314 e incluídos vinte e cinco. Os principais resultados dessa revisão sinalizam que crioterapia apresenta um efeito grande na redução da dor 24 e 48 horas após a utilização das técnicas. A qualidade da evidência é muito baixa. *Conclusão*: A crioterapia é eficaz para redução da dor muscular em 24 e 48h após a corrida. Os dados são incipientes e estudos futuros provavelmente terão impacto na estimativa do efeito.

Protocolo de registro: PROSPERO (CRD42021253538)

**Palavras-chaves:** Recuperação, Corrida, Corredor

## INTRODUÇÃO

A corrida é uma modalidade esportiva muito popular<sup>1</sup> e apresenta benefícios como prevenção de doenças cardíacas e pulmonares, menor risco de mortalidade por todas as causas<sup>2,3</sup>, melhora do condicionamento metabólico, controle ponderal e qualidade do sono<sup>4</sup> e um estilo de vida mais saudável<sup>5</sup>. Contudo a corrida exige contrações musculares repetidas que são responsáveis por alterações na composição muscular<sup>6</sup>, redução da força<sup>7</sup>, aumento no nível de biomarcadores inflamatórios<sup>8</sup> dor e fadiga.<sup>9</sup> A recuperação insuficiente do dano muscular induzido pela corrida gera prejuízos ao desempenho. Uma breve duração entre duas sessões de treinamento pode não ser suficiente para alcançar uma recuperação completa.<sup>10</sup> A interação entre a carga de treino, fadiga e adaptação é complexa e pode ser modulada por estratégias de recuperação.<sup>11,12</sup>

A recuperação é o equilíbrio alostático do organismo que tem o objetivo de gerar uma recuperação ideal após a dor muscular para que o atleta tenha capacidade de executar a próxima

sessão de treinamento.<sup>13</sup> Trata-se de um processo multifacetado que abrange aspectos fisiológicos e psicológicos.<sup>14</sup> Do conhecimento dos autores, não foi localizado nenhuma revisão sobre as estratégias de recuperação para corredores.

Dado a especificidade da corrida quanto aos aspectos biomecânicos, fisiológicos e metabólicos é necessário sistematizar os dados para essa modalidade esportiva. O número de corredores aumentou significativamente nas últimas décadas e a corrida está entre as cinco modalidades esportivas mais praticadas no mundo.<sup>15, 16</sup> Informações sobre o tema podem contribuir para a tomada de decisão clínica dos profissionais de saúde e favorecer o desempenho dos corredores.

Dessa forma, o objetivo dessa revisão é avaliar a efetividade da massagem, crioterapia, eletroterapia, fototerapia, ventosaterapia, terapia por vibração, roupas de compressão, compressão pneumática intermitente, liberação miofascial instrumental e alongamento após a corrida, nos desfechos clínicos dor, fadiga, contração isométrica, salto e torque e nos biomarcadores de dano muscular lactato, creatina quinase e inflamatórios proteína C-reativa. Os resultados foram analisados imediatamente, 24h, 48h, 72h e 96h após a intervenção.

## **METODOLOGIA**

### **Delineamento**

Trata-se de uma revisão sistemática registrada de forma prospectiva na PROSPERO (CRD42021253538) e reportada conforme as diretrizes do PRISMA.<sup>17</sup>

### **Estratégia de busca**

Foram realizadas buscas nas bases de dados PUBMED/MEDLINE (OVID), EMBASE, SportDISCUS, CINAHL, Web of Science, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), PEDro, LILACS e SCielo até outubro de 2022. Foram utilizados os termos relacionados as estratégias de recuperação e ao delineamento ensaio clínico randomizado. A estratégia de busca completa está disponível no material complementar.

### **Seleção dos estudos**

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados que avaliaram a efetividade da massagem, crioterapia, eletroterapia, fototerapia, ventosaterapia, terapia por vibração, roupas de compressão, compressão pneumática intermitente, liberação miofascial instrumental e alongamento após a corrida. Foram considerados desfechos primários a dor, fadiga, contração isométrica voluntária máxima, salto contra-movimento, torque e desfechos secundários os

biomarcadores lactato desidrogenase, creatina quinase e proteína C-reativa. Os resultados foram analisados imediatamente, 24h, 48h, 72h e 96h após a intervenção. Foram excluídos estudos que utilizaram as técnicas antes ou durante a corrida para melhorar o desempenho. Os estudos foram extraídos por um autor (JES) e foi utilizado o software Endnote X9 (Thomson Reuters, Philadelphia, USA) para remover as duplicatas. Dois revisores (CVS e BSA) selecionaram os estudos de forma independente utilizando a plataforma RAYYAN (Mourad Ouzzani, Hossam Hammady, Zbys Fedorowicz, and Ahmed Elmagarmid. Rayyan). As divergências foram equacionadas por um terceiro revisor (DCF).

#### Extração dos dados

A extração de dados foi realizada por dois revisores (CVS e BSA) de forma independente e as divergências foram equacionadas por um terceiro revisor (DCF). A extração ocorreu em formulário estruturado contendo informações referentes a autor e ano, tipo de estudo, amostra, característica da corrida, intervenção, controle, desfecho, resultados e valor P.

#### Avaliação do risco de viés

A avaliação do risco de viés foi realizada por dois revisores (CVS, TMDO) de forma independente e as divergências foram equacionadas por um terceiro revisor (DCF). Foi utilizado o instrumento *Risk of Bias II* (RoB II)<sup>18</sup>

#### Análise estatística

A meta-análise foi realizada quando pelo menos dois estudos eram comparáveis e reportados como diferença de média padronizada e intervalo de confiança de 95%. Foi utilizado o modelo de efeito aleatório Sidik-Jonkman. Os dados foram reportados como tamanho de efeito, sendo 0.2 pequeno; 0.5 moderado e 0.8 grande.<sup>19</sup> A heterogeneidade foi avaliada por meio da estatística  $I^2$ , sendo 0% - 40% heterogeneidade importante; 30% - 60% moderada; 50% - 90% substancial e 75% a 100% considerável (HIGGINS et al., 2020). O nível de significância foi estabelecido em  $\alpha = .05$ . As análises foram processadas no StataMP 16 (StataCorp. 2019. Software estatístico Stata: Release 16 College Station, TX, StataCorp LLC).

#### Avaliação da certeza da evidência

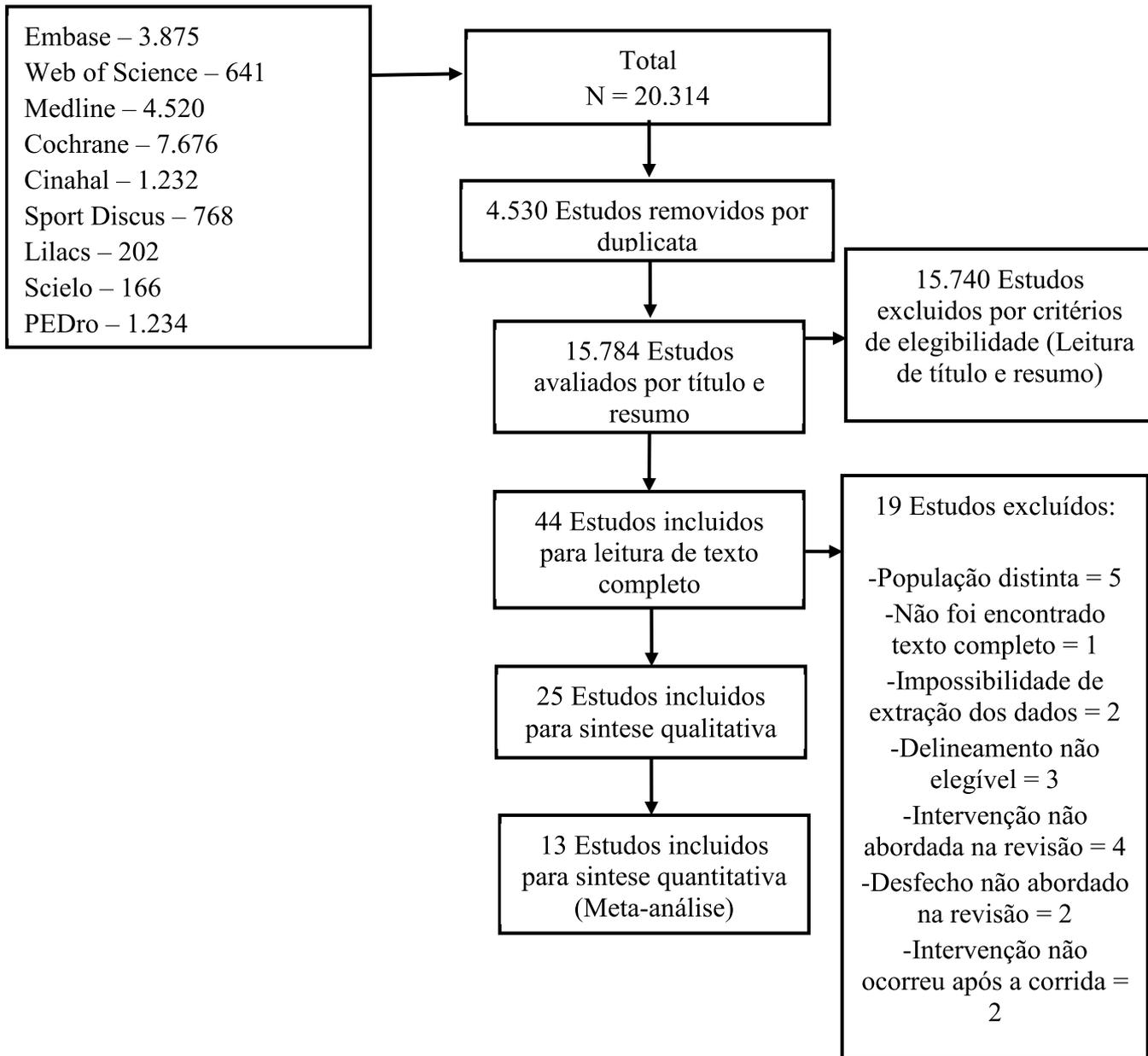
A avaliação da certeza da evidência foi conduzida por dois revisores de forma independente (CVS, TMDO). Divergências foram equacionadas por um terceiro revisor (DCF). Foi utilizado o GRADE (GRADEpro Guideline Development Tool. McMaster University and Evidence Prime, 2022).

Para rebaixar a evidência foram utilizados os critérios: (1) Risco de viés: um nível para análises que compreendam estudos com risco geral de viés classificados como “algumas preocupações” e/ou “alto risco” com apenas um domínio para alto risco avaliado pela RoB II. Dois níveis para análises que compreendam estudos classificados como “algumas preocupações” e/ou “alto risco” com dois ou mais domínios classificados como alto risco de viés pela RoB II. (2) Inconsistência: um nível quando não há a sobreposição das estimativas de efeito. Dois níveis quando não há a sobreposição dos intervalos de confiança associadas as estimativas de efeito. (3) Indiretividade: Um nível caso haja indiretividade para um dos itens (População, Intervenção, Comparação e resultado). Dois níveis caso haja indiretividade para mais de um dos itens acima. (4) Imprecisão: um nível caso não haja o número mínimo de 400 participantes. Dois níveis caso os intervalos de confiança apresentem benefícios e danos significativos, ou benefícios significativos e/ou nenhum efeito. (5) Viés de publicação a evidência foi rebaixada em um nível se houvesse assimetria no gráfico de funil ou caso não fosse possível realizar o gráfico.<sup>20</sup>

## **RESULTADOS**

### Estratégia de busca

Foram localizados 20.314 estudos, vinte e cinco estudos foram incluídos na análise qualitativa e treze na quantitativa (Fig 1). A característica dos estudos está descrita na Tabela 1.



**Fig. 1 Fluxograma da revisão (PRISMA)**

A figura 2 apresenta a análise do risco de viés dos estudos.

Study ID	Randomization process	Deviations from intended intervention	Missing outcome data	Measurement of the outcome	Selection of the reported result	Overall
1 Anderson 2018	?	+	-	+	?	-
2 Armstrong 2015	?	-	-	+	?	-
3 Bailey 2007	?	?	?	+	?	?
4 Bastos 2012	?	?	-	+	?	-
5 Bender 2019	+	+	+	+	+	+
6 Broadbendt 2018	?	?	?	?	-	-
7 Crystal 2013	-	?	+	+	?	-
8 Dantas 2019	+	?	+	+	-	-
9 Dawson 2004	?	?	+	-	?	-
10 D'Amico 2017	?	?	-	?	?	-
11 Hauswirth 2011	?	?	+	+	?	?
12 Heapy 2018	+	-	+	?	?	-
13 Hill 2014	?	?	?	+	?	?
14 Hofman 2016	?	?	+	?	-	-
15 Kong 2018	?	?	?	+	?	?
16 Krueger 2018	?	?	-	+	?	-
17 Kwicien 2020	?	?	?	+	?	?
18 Lee 2019	?	-	-	?	?	-
29 Machado 2017	?	?	-	+	?	-
20 Martínez 2020	?	?	+	+	-	-
21 Mizuno 2016	-	?	?	+	?	-
22 Pournot 2011	-	?	?	+	?	-
23 Qu 2020	-	?	-	+	?	-
24 Wiewelhov 2018	?	?	?	+	?	?
25 Wilson 2017	?	?	?	+	?	?

Fig. 2 Risk of Bias

Tabela 1. Características dos estudos

Estudo	Tipo de estudo	Amostr a (mulher es) Idade ± DP	Característic a da corrida	Intervenção (n)	Controle	Desfechos	Resultados		P valor
							Intervenção	Controle	
<b>Armstrong 2015<sup>21</sup></b>	Ensaio clínico randomizado	33 (10) 38,5 ± 7,2	42,1 km	Roupas de compressão por 48h (n = 16)	Roupas que não geram compressão (n = 17)	Escala de percepção esforço (RPE)	<b>RPE</b> Pré: 7,9 ± 1,4 Pós: 8,8 ± 1,1	<b>RPE</b> 8,7 ± 1,5 8,3 ± 1,9	P >0,05
<b>Anderson 2018<sup>22</sup></b>	Ensaio clínico randomizado cruzado	9 (0) 24 ± 2	Corrida intermitente de 21 minutos (caminhada 6 km/h, corrida 12 km/h) e cruising 15 km/h, sprint 18 km/h)	Imersão em água fria, 14°C, 12 minutos (n = 9)  Imersão em água fria, 5°C, 12 minutos (n = 9)	Descanso (n = 9)	Dor muscular (VAS)          Lactato desidrogenase – LDH (mmolL-1)	<b>DOR – CWI 5°</b> Pré: 2,2 ± 1,0 Pós: 5,0 ± 1,3** Pós tratamento: 3,0 ± 1,3† 24h: 4,5 ± 2,0† 48h: 4,7 ± 2,3** 72h: 4,0 ± 2,0†  <b>DOR – CWI 14°</b> Pré: 2,2 ± 1,6 Pós: 5,0 ± 2,6 ** Pós tratamento: 3 ± 1,3† 24h: 3,7 ± 1,6† 48h: 5,0 ± 1,3 † 72h: 3,2 ± 1,6  <b>LDH – CWI 5°</b> Pré: 0.9 ± 0.3 Pós: 5.3 ± 1.3** Pós tratamento: 2.6 ± 0.8†	<b>DOR – GC</b> Pré: 1,7± 1,0 Pós: 3,7± 1,6 Pós tratamento: 3,0 ± 1,3 24h: 5,2± 1,6 48h: 5,2± 1,0 72h: 3,2± 1,6  <b>LDH - GC</b> Pré: 0.8 ± 0.2 Pós: 4.6 ± 1.2z	**P <0,01 para o tempo em todas as variáveis e todos os momentos.  †P <0,05 em relação a linha de base  Não houve interação teste x tempo para nenhuma das variáveis

						<p>24h: <math>1.1 \pm 0.3^\dagger</math>  48h: <math>1.1 \pm 0.3</math>  72h: <math>0.9 \pm 0.1</math></p> <p><b>LDH – CWI 14°</b>  Pré: <math>0.8 \pm 0.3</math>  Pós: <math>5.0 \pm 1.3^{**}</math>  Pós tratamento: <math>2.5 \pm 1.0^\dagger</math>  24h: <math>1.2 \pm 0.3^\dagger</math>  48h: <math>1.0 \pm 0.1</math>  72h: <math>0.9 \pm 0.1</math></p> <p><b>CK – CWI 5°</b>  Pré: <math>248 \pm 165</math>  Pós: <math>402 \pm 188</math>  Pós tratamento: <math>305 \pm 283</math>  24h: <math>486 \pm 209^\dagger</math>  48h: <math>624 \pm 142^\dagger</math>  72h: <math>426 \pm 153^\dagger</math></p> <p><b>CK – CWI 14°</b>  Pré: <math>274 \pm 146</math>  Pós: <math>391 \pm 177</math>  Pós tratamento: <math>286 \pm 127</math>  24h: <math>478 \pm 238^\dagger</math>  48h: <math>699 \pm 149^\dagger</math>  72h: <math>348 \pm 94^\dagger</math></p>	<p>Pós tratamento:  <math>3.1 \pm 2.1^\dagger</math>  24h: <math>1.0 \pm 0.3^\dagger</math>  48h: <math>1.0 \pm 0.2</math>  72h: <math>1.0 \pm 0.1</math></p> <p><b>CK - GC</b>  Pré: <math>189 \pm 85</math>  Pós: <math>284 \pm 156</math>  Pós tratamento:  <math>281 \pm 142</math>  24h: <math>546 \pm 294^\dagger</math>  48h: <math>572 \pm 172^\dagger</math>  72h: <math>463 \pm 97^\dagger</math></p>
--	--	--	--	--	--	--	---

<b>Bailey 2007</b> <sup>23</sup>	Ensaio clínico randomizado	20 (0) ± 23,3 ± 3,3	Loughborough Intermittent Shuttle Test	Imersão em água fria, 10°C, 10 minutos (n = 10)	Descanso (n = 10)	Dor muscular (VAS%)	<b>DOR</b>	<b>DOR</b>	P <0,05 para dor em relação ao controle
							Pré: 1,1 ± 0,4	Pré: 1,7 ± 0,9	
							Pós: 6,1 ± 1,7* 1h: 3,5 ± 1,51* 24h: 4,6 ± 0,91* 48h: 4,4 ± 1,51* 168h: 1,7 ± 0,4	Pós: 6,9 ± 2,0* 1h: 5,6 ± 2,31* 24h: 6,8 ± 1,41* 48h: 5,7 ± 0,71* 168h: 1,7 ± 0,7	
							<b>CIVM ISQUIOTIBIAIS</b>	<b>CIVM ISQUIOTIBIAIS</b>	P <0,05 para flexores em 24h e 48h pós-tto em relação ao controle
						Pré: 99,8 ± 0	Pré: 100 ± 0		
						24h: 87,9 ± 1,9* 48h: 95,5 ± 3* 164h: 99,8 ± 1,9	24h: 79,3 ± 3,6* 48h: 86,2 ± 4,6* 168h: 98,5 ± 2,7		
							<b>CIVM QUADRICEPS</b>	<b>CIVM QUADRICEPS</b>	P >0,05 para extensores
						Pré: 100 ± 0	Pré: 100 ± 0		
						24h: 94,3 ± 3 48h: 93,9 ± 3,1 164h: 96,7 ± 3	24h: 90,6 ± 5 48h: 97,7 ± 4 164h: 100,7 ± 3,6		
							<b>CK</b>	<b>CK</b>	P >0,05 para atividade de creatina kinase
						Pré: 321,1 ± 253,8	Pré: 445,2 ± 300		
						0h: 583,9 ± 369,3 1h: 905,1 ± 380,8 24h: 1248,1 ± 346,2 48h: 525,5 ± 276,9	0h: 759,1 ± 323,1 1h: 1029,2 ± 484,7		

24h: 1361,3 ± 450,1  
48h: 766,4 ± 461,6

<b>Bastos 2012<sup>24</sup></b>	Ensaio clínico randomizado do cruzado	20 (0) 21 ± 2	Três testes de corrida até a exaustão máxima intervalados por sete dias	Recuperação ativa com caminhada ou corrida (n = 20)  Imersão em água fria, 11°C, 6 minutos (n = 20)	Descanso (n = 20)	Lactato Desidrogenase – LDH (mmolL-1)	<b>LDH – RA</b> 0min: 0,9 ± 0,3 3min: 10,6 ± 3,2 5min: 11,3 ± 2,4 7min: 11,1 ± 2,4 9min: 10,7 ± 2,5 11min: 10,3 ± 2,3 13min: 9,7 ± 3,3 15min 9,3 ± 3	<b>LDH - RP</b> 0min: 0,9 ± 0,2 3min: 10,3 ± 2,9 5min: 11,5 ± 2,7 7min: 12 ± 2,6 9min: 11,8 ± 2,1 11min: 11,7 ± 2,2 13min: 11,6 ± 2,2 15min: 11,3 ± 2,4	P <0,05 para 11, 13 e 15 minutos entre RA e CWI comparado com RP
<b>Bender 2019<sup>25</sup></b>	Ensaio clínico randomizado	78 (27) 34 ± 9,4	10 km	Massagem em membros inferiores (efleuragem, petrissage, tapotamento), 10 minutos (n = 39)	Mobilização articular placebo de quadril e joelho (n = 39)	Dor e fadiga muscular (VAS)	<b>DOR</b> Pré: 1.2 ± 1.6 Pós: 0.2 ± 0.6 24h: 0.8 ± 1.5 48h: 0.4 ± 1.3 72h: 0.2 ± 0.7	<b>DOR</b> Pré: 0.7 ± 1.2 Pós: 0.5 ± 1.3 24h: 1.0 ± 1.7 48h: 0.5 ± 0.9 72h: 0.1 ± 0.3	P <0,05 a favor da massagem para dor  P >0,05 para as variáveis, fadiga, salto e força
							<b>FADIGA:</b> Pré: 3.2 ± 2.3	<b>FADIGA:</b> Pré: 2.6 ± 2.4	

							Pós: 0.8 ± 1.2 24h: 1.1 ± 1.9 48h: 0.5 ± 1.4 72h: 0.2 ± 0.7	Pós: 0.5 ± 1.1 24h: 1.2 ± 1.6 48h: 0.4 ± 0.8 72h: 0.2 ± 0.4	
						<i>Conter-moviment jump (cm)</i>	<b>SALTO</b> Pré: 28,7 ± 8,2 Pós: 27,5 ± 7,6 24h: N/I 48h: 28,0 ± ,.8 72h N/I	<b>SALTO</b> Pré: 3,2 ± 8,8 Pós: 29,1 ± 7,9 24h: N/I 48h: 30,0 ± 7,6 72h: N/I	
						Força isométrica de Quadríceps (Nm)	<b>FORÇA</b> Pré: 162 ± 39 Pós: 170 ± 43 24h: N/I 48h: 180 ± 38 72h: N/I	<b>FORÇA</b> Pré: 163 ± 36 Pós: 165 ± 40 24h: n/i 48h: 177 ± 41 72h: N/I	
<b>Broadbent 2008<sup>26</sup></b>	Ensaio clínico randomizado	29 (0) 33 ± 7	Teste de corrida por 40 minutos a 70% do VO2 Pico de cada participante	Terapia de vibração em membros inferiores por um minuto (n = 15)	Descanso (n = 14)	Dor muscular Quadríceps, Triceps Sural e Banda Ileoatibial (VAS)	<b>DOR – QUADRÍCEPS</b> Pré: 0,0 ± 0,0 24h: 2,9 ± 0,9 48h: 3,2 ± 0,9 72h: 1,8 ± 1,4 96h: 0,4 ± 0,2 120h: 0,1 ± 0,0	<b>DOR – QUADRÍCEPS</b> Pré: 0,0 ± 0,0 24h: 3,2 ± 1,1 48h: 3,7 ± 1,4 72h: 2,4 ± 0,8 96h: 0,8 ± 0,6 120h: 0,6 ± 0,2	Redução significativa da dor em panturrilha 96h a favor da terapia de vibração (p = 0,03)
							<b>DOR – PANTURRILHA</b> Pré: 0,0 ± 0 24h: 2,5 ± 1,2 48h: 3,1 ± 1,1	<b>DOR – PANTURRILHA</b> Pré: 0 ± 0 24h: 2,3 ± 1,2	Redução significativa na concentração de IL6 24h (P

						72h: 1,4 ± 0,2 96h: 0,5 ± 0,2 120h: 0,0 ± 0,1*	48h: 3,8 ± 1,5 72h: 2,2 ± 0,6 96h: 1,3 ± 0,5 120h: 0,7 ± 0,9*	= 0,02) e 120h (P = 0,001) a favor da TV
						<b>DOR (BIT)</b> Pré: 0,0 ± 0,0 24h: 1,8 ± 1,9 48h: 2,2 ± 1,7 72h: 0,5 ± 0,8 96h: 0,2 ± 0,8 120h: 0,0 ± 0	<b>DOR (BIT)</b> Pré: 0,0 ± 0,0 24h: 1,6 ± 2,0 48h: 2,3 ± 2,2 72h: 1,1 ± 1,6 96h: 0,5 ± 0,4 120h: 0,4 ± 0,3	
					Creatina Kinase – CK (IU · ml 1)	<b>CK</b> Pré: 0,0 ± 0,0 Pós: 13,3 ± 12,3 24h: 220,8 ± 29,1 120h: 18,9 ± 67,3	<b>CK</b> Pré: 0,0 ± 0,0 Pós: 27,9 ± 18,6 24h: 248,9 ± 1,28 120h: 41,3 ± 34,9	
					Interleucina 6 – IL6	<b>IL 6</b> Pré: 0,6 ± 0,0 Pós: 72,5 ± 18,8 24h: -0,3 ± 0,3* 120h: -8,1 ± 1,3*	<b>IL 6</b> Pré: 1,5 ± 0,0 Pós: 34,6 ± 80,7 24h: 44,8 ± 54,9* 120h: 55,5 ±68,6*	
					Proteína C- reativa – PCR	<b>PCR</b> Pré: 0,2 ± 0,0 Pós: 0,7 ± 14,4 24h: 3,1 ± 9,2 120h: 0,0 ± 2,4	<b>PCR</b> Pré: 0,2 ± 0,0	

									Pós: 15,1 ± 13,9 24h: 0,2 ± 12,6 120h: 58,3 ± 46,8	
<b>Crystal 2013<sup>27</sup></b>	Ensaio clínico randomizado do cruzado	20 (0) 21,2 ± 2,3	Corrida em esteira inclinada, 40 minutos a 60% do VO <sub>2</sub> máximo	Crioterapia, 3°C–5°C, 20 minutos (n = 20)	Descanso (n = 20)	Dor muscular (VAS)	<b>DOR</b> Pré: 5,6 ± 8,1 Pós: 54,5 ± 22,7 1h: 45,6 ± 19,3 6h: 23,4 ± 19,3 24h: 64,2 ± 21,9 48h: 51,0 ± 22,9 72h: 23,9 ± 17,8	<b>DOR</b> Pré: 1,5 ± 3,0 Pós: 40,3 ± 32,1 1h: 33,1 ± 18,8 6h: 20,9 ± 18,8 24h: 48,4 ± 28,0 48h: 46,4 ± 27,0 72h: 19,9 ± 15,31	Não houve diferença significativa entre os grupos para dor (p = 0,25)	
						Força de Quadríceps (Nm)	<b>FORÇA MUSCULAR</b> Pré: 266,0 ± 29,9 Pós: 255,6 ± 82,9 1h: 247,5 ± 72,0 6h: 267,1 ± 68,5 24h: 256,7 ± 43,7 48h: 280,9 ± 77,7 72h: 300,5 ± 88,7	<b>FORÇA MUSCULAR</b> Pré: 275,2 ± 63,3 Pós: 251,0 ± 43,7 1h: 260,2 ± 88,5 6h: 261,4 ± 44,9 24h: 264,2 ± 66,8 48h: 274,0 ± 41,4 72h: 290,2 ± 44,9	Não houve diferença significativa entre os grupos para força muscular (p = 0,99)	
<b>Dantas 2019<sup>28</sup></b>	Ensaio clínico randomizado	30 (0) 31,6 ± 5,4	10 km	Imersão em água ambiente, 29,8°C, 10 minutos (n = 10)	Descanso (n = 10)	Dor ao repouso (VAS)	<b>DOR REPOUSO IMERSÃO</b> Pré: 0 ± 0	<b>AO GC</b> Pré: 0 ± 0 Pós: 0 ± 0	Não houve diferença significativa em ambos os	

Imersão em água fria 10°C, 10 minutos (n = 10)	Pós: 0 ± 0	Pós tratamento: 0 ± 0	Pós: 0 ± 0	Pós tratamento: 5,8 ± 18,3	grupos para dor (p >0,05)
	24h: 4,6 ± 11,4	24h: 3,1 ± 6,5	Não houve diferença significativa em ambos os grupos para desempenho no salto (p >0,05)		
Dor na contração isométrica de Quadríceps (VAS)	<b>DOR REPOUSO (CWI)</b>	<b>AO</b>	<b>DOR CON. iSO – IMERSÃO</b>	<b>DOR CI (GC)</b>	Não houve diferença significativa para ambos os grupos par CK (P >0,05)
	Pré: 0 ± 0	–	Pré: 0 ± 0	Pré: 0 ± 0	
	Pós: 0 ± 0		Pós: 0 ± 0	Pós: 5,4 ± 17,0	
	Pós tratamento: 0 ± 0		Pós tratamento: 0 ± 0	Pós tratamento: 2,3 ± 7,2	
	24h: 0 ± 0		24h: 0 ± 0	24h: 4,1 ± 8,6	
			<b>DOR CON. iSO – CWI</b>		
			Pré: 0 ± 0		
			Pós: 0 ± 0		
			Pós tratamento to: 0 ± 0		
			24h: 1,70 ± 5,37		
Distância de salto triplo (cm)	<b>THD - IMERSÃO</b>	<b>THD - GC</b>			
	Pré: 5,1 ± 0,5	Pré: 5,3 ± 0,4			

Pós: $4,9 \pm 0,4$	Pós: $5,1 \pm 0,4$
Pós tratamento: $5,0 \pm 0,4$	Pós tratamento: $5,0 \pm 0,6^*$
24h: $5,1 \pm 0,4$	24h: $5,1 \pm 0,3$

**THD - CWI**

Pré:  $5,1 \pm 0,3$   
 Pós:  $4,8 \pm 0,3^*$   
 Pós tratamento:  $4,8 \pm 0,3^*$   
 24h:  $5,1 \pm 0,3\#$

Torque

Isocinético – PT  
(Nm)**PT – IMERSÃO**

Pré:  $230,7 \pm 28,6$   
 Pós:  $200,8 \pm 32,5^*$   
 Pós  
 tratamento:  $201,8 \pm 35,9^*$   
 24h:  $213,2 \pm 32,7$

**PT - GC**

Pré:  $226,1 \pm 34,6$   
 Pós:  $202,3 \pm 27,3^*$   
 Pós tratamento:  
 $198,6 \pm 27,6^*$   
 24h:  $210,1 \pm 38,7$

**PT – CWI**

Pré:  $233,3 \pm 32,4$   
 Pós:  $211,0 \pm 50,0^*$   
 Pós tratamento:  
 $213,7 \pm 42,7$   
 24h:  $225,9 \pm 52,9$

Creatina Kinase –  
CK (IU · ml<sup>-1</sup>)**CK – IMERSÃO**

Pré:  $204,8 \pm 176,5$   
 Pós:  $261,3 \pm 197,7$

**CK - GC**

Pós tratamento: Pré: 268,3 ± 261,3 ± 183,6  
 24h: 480,2 ± 254,2  
**CK – CWI**  
 Pré: 215,4 ± 109,8  
 Pós: 310,7 ± 169,5  
 Pós tratamento: 307,2 ± 165,2  
 24h: 374,2 ± 162,4

<b>Dawson 2004<sup>29</sup></b>	Ensaio clínico randomizado do cruzado	12 (4) 35,2 ± 8,3	21 km	Massagem em quadríceps por 30 minutos (n = 12)	Perna contralateral não recebeu massagem (n = 12)	Dor de Quadríceps Isquiotibiais (VAS)	<p><b>DOR – QUADRÍCEPS</b>          Pré: 1,3 ± 0,9          24h: 2,3 ± 1,4          96h: 1,4 ± 1,3          192h: 0,9 ± 0          264h: 0,9 ± 0</p> <p><b>DOR – ISQUIOTIBIAIS</b>          Pré: 1,4 ± 0,9          24h: 1,8 ± 1,9          96h: 1,2 ± 0,2          192h: 1,1 ± 0,3          264h: 0,9 ± 0</p> <p><b>FORÇA – QUADRÍCEPS</b>          Pré: 14,4 ± 8,7          24h: 12,3 ± 9,3          96h: 14,4 ± 8,6          192h: 14,5 ± 7,8</p>	<p><b>DOR – QUADRÍCEPS</b>          Pré: 1,4 ± 2,3          24h: 2,6 ± 4          96h: 1,3 ± 2,1          192h: 0,9 ± 0          264h: 0,9 ± 0</p> <p><b>DOR- ISQUIOTIBIAIS</b>          Pré: 1,4 ± 0,9          24h: 2,0 ± 1,2          96h: 1,0 ± 1          192h: 1,2 ± 0,2          264h: 1 ± 0</p> <p><b>FORÇA – QUADRÍCEPS</b>          Pré: 14,4 ± 10,3          24h: 12,4 ± 9,2          96h: 12,5 ± 9,2</p>	P >0,05 para dor e força muscular
---------------------------------	---------------------------------------	----------------------	-------	--	---	---------------------------------------	--	--	-----------------------------------

								264h: 14,4 ± 7,7	192h: 14,4 ± 8,5 264h: 14,6 ± 9,5		
								<b>FORÇA ISQUIOTIBIAIS</b> Pré: 8,6 ± 3,5 24h: 10,5 ± 3,4 96h: 8,6 ± 2,9 192h: 8,6 ± 2,6 264h: 8,6 ± 3,7	<b>FORÇA ISQUIOTIBIAIS</b> Pré: 6,7 ± 2,6 24h: 8,6 ± 3,5 96h: 8,6 ± 4,1 192h: 8,6 ± 3,7 264h: 8,6 ± 3,7		
<b>D'Amico 2017<sup>30</sup></b>	Ensaio clínico randomizado do cruzado	16 (0) 20,5 ± 3,3	800 metros	Rolamento de espuma, 10 minutos (n = 16)	Descanso (n = 16)	Lactato Desidrogenase – LDH (nmol/L)	<b>LDH – COR 1</b> Pré: 2,1 ± 1,1 Pós: 15,5 ± 3,0	<b>LDH – COR 1</b> Pré: 2,3 ± 1,1 Pós: 16,2 ± 3,5	<b>LDH – COR 2</b> Pré: 3,2 ± 1,4 Pós: 14,7 ± 3,3	<b>LDH – COR 2</b> Pré: 4,5 ± 2,0 Pós: 15,8 ± 3,2	P >0,05
<b>Hausswirt h 2011<sup>31</sup></b>	Ensaio clínico randomizado do cruzado	9 31,8 ± 6,5	48 minutos de corrida, dividida em 5 blocos	Crioterapia de corpo inteiro, -10°C, -60°C e -110°C, 3 minutos (n = 9)  Infravermelho de corpo inteiro, 4–14µm, 45°C, 30 minutos (n = 9)	Descanso (n = 9)	Dor muscular (VAS)	<b>DOR – WBC</b> Pré: 0,2 ± 0,7 Pós: 60,6 ± 20,7 1h: 31,7 ± 23,8 24h: 33,3 ± 26,1 48h: 39,0 ± 24,0	<b>DOR – GC</b> Pré: 0,1 ± 0,3 Pós: 55,7 ± 18,2 1h: 44,3 ± 23,7 24h: 53,9 ± 25,5 48h: 58,9 ± 19,0	<b>DOR - ID</b> Pré: 1,6 ± 3,2 Pós: 61,9 ± 19,0 1h: 58,3 ± 18,4 24h: 49,3 ± 29,1 48h: 45,2 ± 29,1	P <0,05 para WBC em todos os momentos para dor e cansaço em relação a linha de base  P <0,05 para ID em 48h para dor e cansaço em	

					<p>Creatina Kinase – CK (% da pré)</p> <p><b>CK – WBC</b>  Pré: 0  Pós: 58,2 ± 18,9  1h: 73,9 ± 33,4  24h: 318,9 ± 224,7  48h: 195,3 ± 141,6</p> <p><b>CK – ID</b>  Pré: 0  Pós: 40,5 ± 18,4  1h: 44,2 ± 20,9  24h: 192,3 ± 179,3  48h: 107,5 ± 121,1</p>	<p><b>CK - GC</b>  Pré: 0  Pós: 56,4 ± 25,1  1h: 63,7 ± 26,5  24h: 231,8 ± 132,1  48h: 137,6 ± 99,8</p>	<p>relação a linha de base</p> <p>P &gt;0,05 para GC em todos os momentos para dor e cansaço em relação a linha de base</p> <p>P &gt;0,05 para WBC, ID e GC em todos os momentos para CK</p>
				Cansaço (0-100)	<p><b>CANSAÇO - WBC</b>  Pré: 5,2 ± 9,8  Pós: 77,9 ± 13,3  1h: 44,6 ± 6,3  24h: 35,9 ± 19,4  48h: 46,6 ± 24,0</p> <p><b>CANSAÇO - ID</b>  Pré: 8,3 ± 9,8  Pós: 75,3 ± 11,2  1h: 67,8 ± 21,3  24h: 65,8 ± 20,0  48h: 61,8 ± 15,9</p>	<p><b>CANSAÇO - GC</b>  Pré: 8,7 ± 12,3  Pós: 65,4 ± 26,6  1h: 52,2 ± 27,0  24h: 49,2 ± 21,4  48h: 60,7 ± 26,7</p>	<p>P &lt;0,05 para WBC em todos os momentos para torque muscular em</p> <p>P &lt;0,05 para ID em 24h para torque muscular</p>
				Bem-estar (0-100)	<p><b>BEM ESTAR - WBC</b>  Pré: 77,7 ± 25,2</p>		<p>p &gt;0,05 para GC em todos os momentos</p>

									Pós: $65,4 \pm 26,6$ 1h: $74,9 \pm 26,7$ 24h: $87,1 \pm 0,0$ 48h: $81,2 \pm 20,4$	<b>BEM ESTAR - GC</b> Pré: $93,9 \pm 9,0$ Pós: $58,4 \pm 26,8$ 1h: $69,8 \pm 25,3$ 24h: $65,4 \pm 21,1$ 48h: $68,7 \pm 28,1$	para torque muscular
									<b>BEM ESTAR - ID</b> Pré: $86,8 \pm 16,9$ Pós: $56,6 \pm 31,9$ 1h: $67,9 \pm 28,2$ 24h: $66,9 \pm 27,6$ 48h: $72,4 \pm 19,2$		
							Torque muscular isométrico de Quadríceps (% da pré)		<b>TORQUE MUSCULAR - WBC</b> Pré: N/I Pós: N/I 1h: $8,7 \pm 23,9$ 24h: $15,3 \pm 19$ 48h: $14,6 \pm 17,6$	<b>TORQUE MUSCULAR - GC</b> Pré: N/I Pós: N/I 1h: $0,9 \pm 9,9$ 24h: $4,5 \pm 8,5$ 48h: $7,2 \pm 14,2$	
									<b>TORQUE MUSCULAR - ID</b> Pré: n/i Pós: n/i 1h: $-2,4 \pm 8,8$ 24h: $8,7 \pm 9,7$ 48h: $10,5 \pm 7,7$		
<b>Heapy 2018<sup>32</sup></b>	Ensaio clínico randomizado	56 (18) $42 \pm 9$	62.7 km, 87.4 km e 102.8 km	Massagem em membros inferiores (efleuragem,	em	Descanso (n = 19)	Dor muscular (VAS)		<b>DOR MUSCULAR - TM</b> Pré: $1,4 \pm 0,9$	<b>DOR MUSCULAR - GC</b> Pré: $1,9 \pm 1,5$	P <0,05 para TMe CPI pós tratamento em relação a GC

petrissagem,  
tapotamento), 25  
minutos, (n =19)

Compressão  
pneumática  
intermitente em  
membros  
inferiores, 20  
minutos (n = 18)

Pós: 7,5 ± 1,3  
24h: 6,3 ± 2,0  
48h: 5,3 ± 2,0  
72h: 3,9 ± 1,9  
96h: 2,8 ± 2,0  
120h: 2,1 ± 1,6  
144h: 1,9 ± 1,2  
168h: 1,6 ± 1,3  
336h: 1,9 ± 1,6

Pós: 7,2 ± 1,5  
24h: 7,2 ± 1,3  
48h: 6,2 ± 1,1  
72h: 4,8 ± 1,4  
96h: 3 ± 1,6  
120h: 2,6 ± 1,4  
144h: 1,9 ± 1,2  
168h: 1,6 ± 0,8  
336h: 1,3 ± 0,6

para dor e  
fadiga  
muscular

P >0,05 para  
corrida em  
ambos os  
grupos

**DOR  
MUSCULAR  
CPI**

Pré: 1,9 ± 1,2  
Pós: 7,7 ± 1,9  
24h: 6,5 ± 2,0  
48h: 5,5 ± 1,6  
72h: 3,5 ± 1,4  
96h: 2,3 ± 1,0  
120h: 1,7 ± 0,8  
144h: 1,3 ± 0,6  
168h: 1,2 ± 0,4  
336h: 1,1 ± 0,4

Tempo para  
completar corrida  
de 400m  
(segundos)

**CORRIDA 400M  
- TM**  
Pré 1: 83,1 ± 15  
Pré2: 83,4 ± 14,7  
72h: 92,0 ± 21,1  
120h: 83,7 ± 13,4  
168h: 82,2 ± 14,7  
336h: 81,9 ± 14,3

**CORRIDA  
400M - GC**

Pré 1: 87,1 ±  
18,6  
Pré2: 86,5 ± 15,6  
72h: 99,0 ± 28,1  
120h: 88,9 ±  
15,6

		168h: 86,8 ± 17,1
	<b>CORRIDA 400M – CPI</b>	336h: 85,9 ± 15,9
	Pré 1: 84,0 ± 14,1	
	Pré 2: 83,7 ± 12,7	
	72h: 94,4 ± 17,7	
	120h: 87,1 ± 14,3	
	168h: 84,6 ± 12,8	
	336h: 84,3 ± 15,3	
Fadiga muscular (0-100)	<b>FADIGA MUSCULAR – TM</b>	
	Pré: 9,4 ± 12,5	
	Pós: 70,9 ± 21,9	<b>FADIGA MUSCULAR – GC</b>
	24h: 56,4 ± 22,9	Pré: 11,1 ± 14,5
	48h: 44,9 ± 18,8	Pós: 71,6 ± 12,8
	72h: 32,4 ± 23,9	24h: 65,5 ± 14,8
	96h: 21,6 ± 22,6	48h: 49,3 ± 16,5
	120h: 15,8 ± 18,2	72h: 36,1 ± 17,2
	144h: 12,1 ± 12,1	96h: 22,3 ± 16,5
	168h: 8,4 ± 12,1	120h: 18,9 ± 16,8
	336h: 9,1 ± 15,5	144h: 9,1 ± 11,4
	<b>FADIGA MUSCULAR – CPI</b>	168h: 6,4 ± 8,1
	Pré: 10,1 ± 15,5	
	Pós: 79,3 ± 14,5	
	24h: 59,8 ± 16,8	
	48h: 41,8 ± 16,5	
	72h: 22,6 ± 17,2	

96h: 11,4 ± 11,4  
 120h: 8,1 ± 8,7  
 144h: 4,0 ± 7,1  
 168h: 6,0 ± 14,5  
 336h: 5,7 ± 18,9

<b>Hill 2014<sup>33</sup></b>	Ensaio clínico randomizado	24 (7) 44,2 ± 10,7	42.164 km	Roupa de compressão, 72 horas, (n = 12)	Ultrassom placebo por 15 minutos (n = 12)	Dor muscular (0 a 200mm)  Contração isométrica máxima de Quadríceps (%)  Creatina kinase – CK (U/L)	<p><b>DOR MUSCULAR</b>          Pré: 0          Pós: 30,5 ± 25,2          24h: 13,7 ± 13,2          48h: 3,9 ± 6,7          72h: 0 ± 1,7</p> <p><b>CIVM</b>          Pré: 100          Pós: 81,8 ± 14,8          24h: 93,0 ± 13,7          48h: 103,3 ± 13,3          72h: 107,2 ± 13,0</p> <p><b>CK</b>          Pré: 162,9 ± 133,3          Pós: 348,1 ± 155,5          24h: 674,0 ± 644,4          48h: 400 ± 400          72h: 244,4 ± 177,7</p> <p><b>PCR</b>          Pré: 0,5 ± 0,5</p>	<p><b>DOR MUSCULAR</b>          Pré: 0          Pós: 26,3 ± 20,8          24h: 36,3 ± 11,9          48h: 10,6 ± 11,0          72h: 2,3 ± 6,2</p> <p><b>CIVM</b>          Pré: 100          Pós: 76,6 ± 15,4          24h: 87,6 ± 10,1          48h: 98,3 ± 16,9          72h: 105,8 ± 14,1</p> <p><b>CK</b>          Pré: 181,8 ± 261,3          Pós: 454,5 ± 534          24h: 982,9 ± 1471,60          48h: 590,9 ± 875          72h: 369,32 ± 534,0</p>	<p>P &lt;0,001 e P = 0,04 (efeito de tempo e grupo) respectivamente para CPI na dor muscular</p> <p>P &gt;0,05 em ambos os grupos para CK</p> <p>P &gt;0,05 em ambos os grupos para PCR</p>
-------------------------------	----------------------------	-----------------------	-----------	---	---	---	--	--	---

						Proteína reativa (mg/L)	C-PCR	Pós: 0,6 ± 0,4 24h: 7,3 ± 4,6 48h: 4,6 ± 4,2 72h: 2,6 ± 3,4	PCR Pré: 0,8 ± 0,6 Pós: 0,6 ± 0,8 24h: 10,2 ± 9,0 48h: 5,8 ± 5,6 72h: 3,8 ± 3,30	
<b>Hofman 2016<sup>34</sup></b>	Ensaio clínico randomizado	73 (0) ± 24,9 ± 3,4	161,3 km	Massagem em membros inferiores (efleuragem, petrissage, tapotamento). 10 minutos (n = 25)  Compressão pneumática intermitente em membros inferiores, oito a dez segundos (n = 24)	Descanso (n = 24)	Dor muscular (VAS)	DOR - GC - DOR	<b>DOR MASSAGEM</b> Pré: 1,5 ± 0,6 Pós: 7,6 ± 1,7 Pós tratamento: 6,9 ± 2,0 † 24h: 6,9 ± 1,9 48h: 5,4 ± 2,3 72h: 4,1 ± 2,2 96h: 3,1 ± 2,0 120h: 2,7 ± 1,8 144h: 2,3 ± 1,5 168h: 2,2 ± 1,7	<b>GC - DOR</b> Pré: 1,7 ± 1,2 Pós: 8,5 ± 1,2 Pós tratamento: 8,6 ± 1,2 24h: 7,5 ± 1,4 48h: 6,4 ± 1,8 72h: 4,8 ± 2,1 96h: 4,0 ± 1,9 120h: 3,0 ± 1,7 144h: 2,6 ± 1,7 168h: 2,0 ± 1,5	P <0,0001 (efeito de tempo) para ambas as variáveis  P <0,0001 para massagem em relação a GC para dor muscular e fadiga muscular  P <0,01 para CPI em relação a GC para fadiga muscular
								<b>DOR - CPI</b> Pré: 1,6 ± 0,7 Pós: 8,0 ± 1,5 Pós tratamento: 7,7 ± 1,3 24h: 7,0 ± 1,5 48h: 5,5 ± 1,5 72h: 4,2 ± 1,8 96h: 3,2 ± 1,7 120h: 2,5 ± 1,3 144h: 2,0 ± 1,1 168h: 1,6 ± 0,9		

Fadiga (VAS)	<b>FADIGA            MASSAGEM</b>	<b>- FAGIDA -            GRUPO</b>
	Pré: 9 ± 9	<b>CONTROLE</b>
	Pós: 74 ± 14	Pré: 9 ± 12
	Pós tto: 65 ± 20 <sup>±</sup>	Pós: 77 ± 19
	24h: 58 ± 20	Pós tratamento:
	48h: 44 ± 23	84 ± 15
	72h: 31 ± 25	24h: 63 ± 26
	96h: 22 ± 20	48h: 46 ± 23
	120h: 18 ± 17	72h: 33 ± 19
	144h: 14 ± 13	96h: 25 ± 18
	168h: 12 ± 17	120h: 20 ± 16
	<b>FADIGA – CPI</b>	144h: 17 ± 18
	Pré: 7 ± 6	168h: 10 ± 14
	Pós: 75 ± 19	
	Pós tratamento: 73	
	± 17 <sup>±</sup>	
	24h: 60 ± 17	
	48h: 46 ± 18	
	72h: 35 ± 21	
	96h: 24 ± 18	
	120h: 18 ± 17	
	144h: 12 ± 13	
	168h: 9 ± 11	
Corrida de 400m – Dois testes pré corrida, um teste 73h, um teste 120h	<b>CORRIDA            MASSAGEM</b>	<b>- CORRIDA -            GRUPO</b>
	T1: 89,7 ± 14,8	<b>CONTROLE</b>
	T2: 87,5 ± 16,5	T1: 89,6 ± 17,3
	72h: 108,7 ± 33,9	T2: 89,2 ± 18,0

120h: 95,3 ± 25,6      72h: 111,0 ± 59,3

**CORRIDA - CPI**  
T1: 85,6 ± 10,3      120h: 101,7 ± 54,8

T2: 84,4 ± 9,9

72h: 109,1 ± 44,4

120h: 95,8 ± 25,2

<b>Kong 2018<sup>35</sup></b>	Ensaio clínico randomizado do cruzado	18 (0) 24,9 ± 3,4	40 minutos de esteira a um gradiente de -10°	Massagem em membros inferiores (efleuragem, petrissage, tapotamento), 16 minutos (n = 18)	Ultrassom terapêutico placebo, 16 minutos (n = 18)	Dor muscular (VAS) (0 a 10)	<b>DM</b> <i>Reto femoral</i> Pré: 0,5 ± 0,6 24h: 5,3 ± 1,9 48h: 5,1 ± 2,2 72h: 3,9 ± 2,1 96h: 2,6 ± 1,7 <i>Bíceps femoral</i> Pré: 0,2 ± 0,4 24h: 3,2 ± 2,3 48h: 2,8 ± 2,1 72h: 1,8 ± 1,5 96h: 1,2 ± 1,1 <i>Tibial anterior</i> Pré: 0,1 ± 0,3 24h: 2,7 ± 1,8 48h: 2,3 ± 1,6 72h: 1,3 ± 1,1 96h: 0,7 ± 0,5 <i>Gastrocnêmio medial</i> Pré: 0,2 ± 0,4 24h: 3,0 ± 2,4 48h: 2,4 ± 1,9 72h: 1,7 ± 1,4	<b>DM</b> <i>Reto femoral</i> Pré: 0,5 ± 0,3 24h: 5,5 ± 2,0 48h: 4,9 ± 2,0 72h: 3,9 ± 2,1 96h: 2,6 ± 1,6 <i>Bíceps femoral</i> Pré: 0,2 ± 0,3 24h: 3,3 ± 2,2 48h: 2,9 ± 1,9 72h: 1,8 ± 1,3 96h: 1,6 ± 1,2 <i>Tibial anterior</i> Pré: 0,2 ± 0,4 24h: 2,9 ± 1,8 48h: 2,5 ± 1,6 72h: 1,5 ± 0,9 96h: 0,8 ± 0,7 <i>Gastrocnêmio medial</i> Pré: 0,3 ± 0,5 24h: 3,4 ± 2,2 48h: 2,6 ± 1,9 72h: 1,9 ± 1,1	P >0,05 para ambas as variáveis
-------------------------------	---------------------------------------	----------------------	--	---	--	-----------------------------	---	---	---------------------------------

								96h: 1,1 ± 1,2	96h: 1,1 ± 1,0	
<b>Krueguer 2018<sup>36</sup></b>	Ensaio clínico randomizado do cruzado	11 (0) ± 25,9 ± 2,1	Duas sessões de corrida, intervaladas pela intervenção/ controle	Crioterapia de corpo inteiro atravessando rapidamente câmaras, -10°C; -60°C e caminhando lentamente por 3 minutos na câmara, -110°C (n = 11)	Três minutos de caminhada lenta (n = 11)	Proteína C-reativa (mg/L)		<b>PCR</b> Pré 1: 0,3 ± 0,2 Pós 1: 0,2 ± 0,1 Pré 2: 0,2 ± 0,1 Pós 2: 0,2 ± 0,1 1h: 0,2 ± 0,1 4h: 0,2 ± 0,1 24h: 0,4 ± 0,3	<b>PCR</b> Pré 1: 0,3 ± 0,3 Pós 1: 0,4 ± 0,4 Pré 2: 0,3 ± 0,6 Pós 2: 0,3 ± 0,3 1h: 0,3 ± 0,3 4h: 0,4 ± 0,4 24h: 0,5 ± 0,5	P >0,05 para ambas as variáveis
						Interleucina-6 - IL-6 (pg/L)		<b>IL-6</b> Pré 1: 0,8 ± 0,5 Pós 1: 2,1 ± 0,9 Pré 2: 1,1 ± 0,5 Pós 2: 1,2 ± 0,5 1h: 1,2 ± 0,4 4h: 0,7 ± 0,4 24h: 0,7 ± 0,2	<b>IL-6</b> Pré 1: 0,7 ± 0,4 Pós 1: 1,9 ± 0,5 Pré 2: 1,1 ± 0,2 Pós 2: 1,1 ± 0,3 1h: 1,1 ± 0,4 4h: 0,8 ± 0,3 24h: 0,6 ± 0,3	

<b>Kwiecien 2020<sup>37</sup></b>	Ensaio clínico randomizado	30 (19) 34 ± 8	42,153 km	Resfriamento 15°C em membro inferior, 3 horas (n = 15)	Descanso (n = 15)	Dor muscular durante agachamento a 90° de flexão de joelho (VAS)	<b>DOR MUSCULAR</b> Pré: 0,2 24h: 4,3 ± 2,4 48h: 2,9 ± 1,9 72h: 1,6 ± 1,6	<b>DOR MUSCULAR</b> Pré: 0 24h: 4,9 ± 1,9 48h: 3,8 ± 2,2 72h: 2,5 ± 1,7	P >0,05 para todas as variáveis
						Contração isométrica máxima de Quadríceps (%)	<b>CIVM</b> Pré: 100 24h: 88,0 ± 14,7 48h: 95,5 ± 12,2 72h: 100,1 ± 9,5	<b>CIVM</b> Pré: 100 24h: 86,6 ± 11,2 48h: 91,9 ± 8,1 72h: 97,5 ± 14,7	
						<i>Conter-Moviment Jump</i>	<b>CMJ</b> Pré: 100 24h: 86,6 ± 14,6 48h: 97,5 ± 17,1 72h: 98,4 ± 11,8	<b>CMJ</b> Pré: 100 24h: 84,5 ± 7,5 48h: 88,2 ± 8,9 72h: 93,8 ± 8,9	
						Creatina kinase – CK (U/L)	<b>CK</b> Pré: 119 ± 70 24h: 893 ± 471 48h: 419 ± 289 72h: 328 ± 193	<b>CK</b> Pré: 169 ± 138 24h: 841 ± 372 48h: 547 ± 363 72h: 378 ± 416	
						Proteína C-reativa – PCR (ug/ml)	<b>PCR</b> Pré: 1,0 ± 0,8 24h: 7,7 ± 5,2 48h: 3,6 ± 1,8 72h: 2,2 ± 1,1	<b>PCR</b> Pré: 0,7± 0,3 24h: 7,3± 4,5 48h: 4,2± 2,2 72h: 4,2± 5,8	

<b>Lee 2019<sup>38</sup></b>	Ensaio clínico randomizado do cruzado	8 (4) 31 ± 7	30 minutos de esteira a 75% da velocidade de uma corrida de 5km. A esteira estava em um gradiente de -10°	Auto rolamento de espuma, 16 minutos (n = 8)	Meias não compressivas, 16 minutos (n = 8)	Dor muscular (VAS)  Tempo para completar corridas de 3km (minutos) Creatina Kinase – CK (U/L)	<b>DMP</b> Pré: 1,5 ± 0,4 Pós: 3,0 ± 0,5 48h: 2,1 ± 0,5  <b>DMA</b> Pré: 1,8 ± 0,5 Pós: 4,2 ± 0,6 48h: 3,0 ± 0,6  <b>TEMPO</b> Pré: 12,3 ± 0,7 Pós: N/I 48h: 12,6 ± 0,8  <b>CK</b> Pré: 155,3 ± 33,0 Pós: 161,6 ± 31,2 48h: 169,6 ± 33,0	<b>DMP</b> Pré: 1,7 ± 0,4 Pós: 3,5 ± 0,6 48h: 3,7 ± 0,4  <b>DMA</b> Pré: 2,7 ± 0,4 Pós: 4,4 ± 0,7 48h: 5,4 ± 0,3  <b>TEMPO</b> Pré: 12,1 ± 0,6 Pós: N/I 48h: 12,4 ± 0,7  <b>CK</b> Pré: 151,7 ± 25,7 Pós: 170,5 ± 41,07 48h: 180,3 ± 44,6	P = 0,02 para dor passiva após a intervenção  P >0,05 para dor ativa  P >0,05 para o tempo de corrida após a intervenção  P >0,05 para CK após a intervenção

<b>Machado 2017<sup>39</sup></b>	Ensaio clínico randomizado do cruzado	11 (0) 26,7 ± 4,8	6.6 km	Diodos emissores de luz, 5 minutos (n = 11)	Descanso (n = 11)	Lactato desidrogenase - LDH (mmol/L)	<b>LACTATO</b> Pré 1: 1,9 ± 0,8 Pós 1: 6,0 ± 2,9 Pré 2: 1,3 ± 0,5 Pós 2: 3,7 ± 2,1 24h: 1,2 ± 0,3 48h: 1,2 ± 0,3	<b>LACTATO</b> Pré 1: 2,0 ± 0,7 Pós 1: 5,7 ± 3,0 Pré 2: 1,5 ± 0,7 Pós 2: 4,3 ± 2,9 24h: 1,6 ± 1,0 48h: 1,3 ± 0,5	P >0,05 para todas as variáveis
						Dor muscular (VAS)	<b>DOR MUSCULAR</b> Pré 1: N/I Pós 1: N/I Pré 2: 1,2 ± 0,8 Pós 2: N/I 24h: 1,7 ± 2,1 48h: 1,1 ± 1,6	<b>DOR MUSCULAR</b> Pré 1: N/I Pós 1: N/I Pré 2: 2,01 ± 1,3 Pós 2: N/I 24h: 2,2 ± 1,6 48h: 0,8 ± 0,6	
						Creatine kinase – CK (U/L)	<b>CK</b> Pré 1: 94,9 ± 30,5 Pós 1: N/I Pré 2: 152,5 ± 30,5 Pós 2: N/I 24h: 389,8 ± 142,3 48h: 216,9 ± 61,0	<b>CK</b> Pré 1: 74,58 ± 23,73 Pós 1: N/I Pré 2: 179,6 ± 44,0 Pós 2: N/I 24h: 467,8 ± 384,7	
						Corrida contra relógio (40 minutos) – distância percorrida (km)	<b>CORRIDA</b> Corrida 1: 6,9 ± 0,6 Corrida 2: 6,4 ± 0,9	48h: 294,9 ± 145,7	
								<b>CORRIDA</b> Corrida 1: 6,7 ± 0,6	

								Corrida 2: 6,5± 0,8	
<b>Martínez 2020<sup>40</sup></b>	Ensaio clínico randomiza do	32 (18) 41 ± 6	107.4 km	Roupas compressivas de corpo inteiro por 24h pós corrida (n = 16)	Descanso (n = 16)	Dor muscular (DM) (global – G; joelho anterior – JA; joelho posterior – JP; perna anterior – PA; perna posterior – PP) (%)	<b>DOR</b> <b>MUSCULAR</b> <b>(DM)</b> <b>DMG</b> 24h: -21,3 ± 49,7 <b>DMJA</b> 24h: -25,8 ± 51,2 <b>DMJP</b> 24h: -1,7 ± 49,7 <b>DMPA</b> 24h: -10,7 ± 46,7 <b>DMPP</b> 24h: +10,3 ± 46,7	<b>DOR</b> <b>MUSCULAR</b> <b>(DM)</b> <b>DMG</b> 24h: -15,3 ± 69,3 <b>DMJA</b> 24h: +19,4 ± 87,5 <b>DMJP</b> 24h: +19,4 ± 76,9 <b>DMPA</b> 24h: +7,3 ± 117,6 <b>DMPP</b> 24h: +111,4 ± 170,4 <b>CK</b> Pré: 227,8± 294,9	P <0,05 para DMPP  P >0,05 para todas as outras variáveis
						Marcadores sanguíneos (Creatine kinase – CK (U/L)	<b>CK</b> Pré: 179,6± 110,2 Pós: 4231,6± 2680,0 24h: 2561,6± 2290,7		

Lactato	48h:1425,1±	Pós:5728,5±
Desidrogenase - LDH (U/L)	1671,2	5007,7
		24h:2812,9±
		2647,0
	<b>LACTATO</b>	48h:1451,1±
	Pré:196,5 ± 31,0	1710,0
Proteína C-reativa - PCR (mg/dL))	Pós:361,6 ± 81,5	<b>LACTATO</b>
	24h:318,5 ± 96,4	Pré:182,4 ± 30,8
	48h:304,3 ± 105,1	Pós:391,2 ±
	<b>PCR</b>	133,3
	Pré:0,2 ± 0,6	24h:325,7 ±
	Pós:2,0 ± 1,4	131,0
	24h:3,9 ± 2,7	48h:320,0 ±
	48h:1,9 ± 1,3	146,3
		<b>PCR</b>
		Pré:0,1 ± 0,1
		Pós:2,0 ± 1,1
		24h:3,7 ± 2,4
		48h:1,9 ± 1,2

<b>Mizuno 2016<sup>41</sup></b>	Ensaio clínico randomiza do cruzado	18 (0) ± 21,9 ± 0,6	30 minutos de corrida em esteira	Roupas compressivas nos MMII por 24h pós corrida (n=18)	Descanso (n=18)	<i>Conter-Moviment Jump</i> (cm)	<b>CMJ</b> Pré: 100 Pós: 97,2 ± 6,8 1h: 88,3 ± 6,3 3h: 86,1 ± 8,8 24h: 94,3 ± 6,7	<b>CMJ</b> Pré: 100 Pós: 92,6 ± 10,9 1h: 84,6 ± 9,2 3h: 85,0 ± 6,3 24h: 87,0 ± 11,3	P <0,05 para o CMJ após 24h para grupo intervenção
						<i>Rebound jump</i> - (cm)	<b>RJ</b> Pré: 100 Pós: 90,1 ± 10,8	<b>RJ</b> Pré: 100 Pós: 81,4 ± 12,5	P <0,05 para RJno pós, 1h e 24h após para grupo intervenção

						1h: 86,5 ± 10,8 3h: 84,7 ± 13,5 24h: 95,4 ± 17,1	1h: 74,4 ± 13,1 3h: 78,2 ± 9,7 24h: 84,7 ± 9,1	P <0,05 LDH a favor do grupo intervenção
					<i>Drop jump (cm)</i>	<b>DJ</b> Pré: 100 Pós: 83,6 ± 12 1h: 83,8 ± 12 3h: 74,0 ± 15,4 24h: 81,9 ± 17,4	<b>DJ</b> Pré: 100 Pós: 78,7 ± 23,4 1h: 77,6 ± 17,1 3h: 81,2 ± 13,4 24h: 80,9 ± 18,8	
					Lactato (mmol/L)	<b>LACTATO</b> Pré: 1,3 ± 2,5 Pós: 3,7 ± 1,5 1h: 1,8 ± 0,6 3h: 1,5 ± 0,3 24h: 1,5 ± 0,6	<b>LACTATO</b> Pré: 1,6 ± 1,5 Pós: 4,2 ± 2,8 1h: 1,8 ± 0,6 3h: 1,4 ± 0,3 24h: 1,6 ± 0,3	
					Creatina kinase sérica – CK (U/L)	<b>CK</b> Pré: 168,6 ± 89,7 Pós: 226,4 ± 105,2 1h: 252,4 ± 108,0 3h: 393,3 ± 165,9 24h: 824,9 ± 395,6	<b>CK</b> Pré: 159,6 ± 72,0 Pós: 220,3 ± 88,4 1h: 242,4 ± 87,5 3h: 369,8 ± 158 24h: 737,0 ± 408,9	
					Interleucina-6 – IL-6 (pg/mL))	<b>IL6</b> Pré: 1,1 ± 1,5 Pós: 3,0 ± 2,2 1h: 2,4 ± 1,2 3h: 2,0 ± 1,2 24h: 0,8 ± 0,9	<b>IL6</b> Pré: 0,8 ± 0,3 Pós: 2,5 ± 1,5 1h: 2,6 ± 1,5 3h: 1,9 ± 0,6	

								24h: 0,9 ± 0,9		
<b>Pournot 2011<sup>42</sup></b>	Ensaio clínico randomizado do cruzado	11 (n/i) 31,8 ± 1,9	-	Atravessar duas câmaras com -10°C e -60°C rapidamente e permanecer por 3 min dentro da sala a -110°C (n = 11)	Descanso (n = 11)	Proteína reativa (CRP); -Mediana quartil, quartil]	C [1° 3°	<b>CRP</b> Pós 1h- 0 [0, 0] 24h- 350 [50, 450] 48h- 50 [0, 350] 72h- 50 [0, 100] 96h- 0 [-50, 50]	<b>CRP</b> Pós 1h- 0 [0, 450] 24h- 600 [250, 2300] 48h- 350 [50, 1300] 72h- 150 [50, 800] 96h- 100 [50, 300]	P <0,05 em todos os momentos avaliados

<b>Wiewelhov e 2018<sup>43</sup></b>	Ensaio clínico randomizado	46 (0) 30,5 ± 10,9	21 km	<p>Recuperação ativa - corrida submáxima por 15 min (n= 13)</p> <p>Imersão em água fria, 15°C, 15 minutos (n = 11)</p> <p>Massagem effleurage, petrissage e fricção, 20 minutos (n = 10)</p>	Descanso (n = 12)	Dor muscular (VAS)	<p><b>DOR MUSCULAR - RA</b> 24h pré: 0,7 ± 0,8 Pós: 5,4 ± 2,7 24h pós: 5,4 ± 2,6</p> <p><b>DOR MUSCULAR - CWI</b> 24h pré: 1,9 ± 2,2 Pós: 4,2 ± 18 24h pós: 3,8 ± 2,8</p> <p><b>DOR MUSCULAR - MAS</b> 24h pré: 1,0 ± 1,3 Pós: 4,1 ± 2,2 24h pós: 3,3 ± 2,9</p> <p><b>CMJ - RA</b> 24h pré: 31,2 ± 5,3 Pós: 32,3 ± 6,4 24h pós: 31,8 ± 5,5</p> <p><b>CMJ - CWI</b> 24h pré: 33,6 ± 5,4 Pós: 27,9 ± 3,8 24h pós: 32,4 ± 5,1</p>	<p><b>DOR MUSCULAR</b> 24h pré: 0,6 ± 0,5 Pós: 4,6 ± 2,3 24h pós: 4,8 ± 2,2</p> <p><b>CMJ - GC</b> 24h pré: 31,5 ± 4,3 Pós: 30,8 ± 4,1 24h pós: 30,6 ± 4,8</p>	<p>CWI e MAS foram benéfico para reduzir dor muscular no pós e pós 24h</p> <p>CWI foi prejudicial para o desempenho</p> <p>MAS foi prejudicial para CK</p> <p>RA foi prejudicial para dor e CK</p>
--------------------------------------	----------------------------	--------------------	-------	--	-------------------	--------------------	--	--	--

						<p><b>CK (U/L)</b></p> <p><b>CMJ - MAS Salto</b>  24h pré: <math>32,9 \pm 5,4</math>  Pós: <math>33,5 \pm 5,3</math>  24h pós: <math>32,7 \pm 5,7</math></p> <p><b>CK - RA</b>  24h pré: <math>162 \pm 74</math>  Pós: <math>335 \pm 128</math>  24h pós: <math>861 \pm 665</math></p> <p><b>CK - CWI</b>  24h pré: <math>272 \pm 144</math>  Pós: <math>417 \pm 152</math>  24h pós: <math>655 \pm 291</math></p> <p><b>CK - MAS</b>  24h pré: <math>320 \pm 301</math>  Pós: <math>417 \pm 218</math>  24h pós: <math>615 \pm 220</math></p>		
					<p><b>Proteína C-Reativa – PCR (mg/L))</b></p> <p><b>PCR - RA</b>  24h pré: <math>0,9 \pm 1,0</math>  Pós: N/I  24h pós: <math>3,8 \pm 2,0</math></p> <p><b>PCR - CWI</b>  24h pré: <math>0,7 \pm 0,6</math>  Pós: N/I  24h pós: <math>3,6 \pm 1,6</math></p>	<p><b>CK</b>  24h pré: <math>254 \pm 183</math>  Pós: <math>376 \pm 214</math>  24h pós: <math>645 \pm 404</math></p> <p><b>PCR - GC</b>  24h pré: <math>1,4 \pm 1,5</math>  Pós: x</p>		

							<b>PCR - MAS</b> 24h pré: $0,4 \pm 0,2$ Pós: N/I 24h pós: $2,5 \pm 1,0$	24h pós: $5,2 \pm 3,6$	
<b>Qu 2020<sup>44</sup></b>	Ensaio clínico randomizado do cruzado	12 (0) $21 \pm 0,9$	Protocolo de corrida de 90 minutos  Protocolo de saltos	Imersão em água fria, $<15^{\circ}\text{C}$ , 12 minutos (n = 12)  Banho de contraste, $15^{\circ}\text{C} - 38^{\circ}\text{C}$ , 12 minutos  Câmara criostática, $-110^{\circ}\text{C}$ a $-134^{\circ}\text{C}$ , 3 minutos	Descanso (n = 12)	Dor muscular em Quadríceps (VAS)	<b>DOR - CWI</b> Pré: $0,1 \pm 0,5$ Pós: $8,6 \pm 0,3$ 1h: $7,5 \pm 0,8$ 24h: $5,8 \pm 1,0$ 48h: $4,8 \pm 6,2$ 72h: $3,4 \pm 1,4$ 96h: $1,7 \pm 1,2$	<b>DOR - GC</b> Pré: $0,1 \pm 0,7$ Pós: $8,5 \pm 0,6$ 1h: $7,9 \pm 1,6$ 24h: $6,9 \pm 1,5$ 48h: $5,7 \pm 1,3$ 72h: $3,1 \pm 1,7$ 96h: $1,4 \pm 1,5$	P $<0,001$ para dor em um efeito tempo por grupo, onde WBC obteve o melhor resultado, seguido por CWT. CWI foi melhor que o GC  P $<0,05$ para CK, onde WBC obteve o melhor resultado, seguido por CWT e CWI
							<b>DOR - CWT</b> Pré: $0,3 \pm 0,3$ Pós: $8,8 \pm 0,5$ 1h: $6,9 \pm 0,7$ 24h: $5,3 \pm 1,2$ 48h: $3,9 \pm 0,7$ 72h: $2,8 \pm 0,3$ 96h: $0,8 \pm 0,3^*$		
							<b>DOR - WBC</b> Pré: $0,2 \pm 0,5$ Pós: $8,9 \pm 0,4$		



Proteína reativa (nmol/L)	C-PCR	<b>PCR – CWI</b>	<b>PCR - GC</b>
		Pré: 4,1 ± 2,8	Pré: 3,8 ± 2,7
		Pós: 20,9 ± 7,5	Pós: 25,3 ± 10,8
		1h: 22,0 ± 7,8	1h: 22,9 ± 9,1
		24h: 18,5 ± 6,1	24h: 18,5 ± 8
		48h: 9,7 ± 5,9	48h: 10 ± 6,9
		72h: 6,2 ± 1,5	72h: 5,7 ± 6,4
		96h: 2,4 ± 0,7	96h: 3,6 ± 1,6
		<b>PCR – CWT</b>	
		Pré: 5,9 ± 2,6	
Pós: 16,62 ± 5,9			
1h: 9,6 ± 3,1			
24h: 15,7 ± 7,1			
48h: 12,0 ± 4,9			
72h: 9,5 ± 5,3			
96h: 8,5 ± 3,8			
		<b>PCR – WBC</b>	
		Pré: 3,8 ± 2,8	
		Pós: 16,7 ± 6,5	
		1h: 5,2 ± 4,4	
		24h: 7,1 ± 5,2	
		48h: 4,7 ± 2,9	
		72h: 3,1 ± 1,9	
		96h: 3,3 ± 1,5	
		<b>VJH – CWI</b>	<b>VHJ - GC</b>
Vertical Height (cm)	Jump	Pré: 54,5 ± 4,2	Pré: 55,1 ± 3,3
		Pós: 39,3 ± 6,3	Pós: 35,7 ± 4,8
		1h: 38,1 ± 2,7	1h: 35,1 ± 6

24h: $41,2 \pm 2,4$	24h: $39,3 \pm 5,1$
48h: $43,0 \pm 2,7$	48h: $41,8 \pm 3,6$
72h: $43,6 \pm 9,3$	72h: $46,3 \pm 6,6$
96h: $50,9 \pm 5,4$	96h: $50 \pm 6$

**VJH – CWT**

Pré:  $54,2 \pm 2,1$   
Pós:  $38,4 \pm 2,1$   
1h:  $39,7 \pm 1,8$   
24h:  $44,5 \pm 2,7$   
48h:  $48,1 \pm 4,2$   
72h:  $47,5 \pm 1,8$   
96h:  $51,2 \pm 5,1$

**VJH – WBC**

Pré:  $56,0 \pm 0,6$   
Pós:  $42,4 \pm 3,6$   
1h:  $45,7 \pm 6,0$   
24h:  $48,4 \pm 4,2$   
48h:  $50,9 \pm 0,8$   
72h:  $51,2 \pm 7,8$   
96h:  $54,2 \pm 5,2$

<b>Wilson 2017<sup>45</sup></b>	Ensaio clínico randomizado	31 (0) 39,9 ± 11,1	42,195 km	Crioterapia de Corpo Inteiro. Andar por 3 minutos a -85°C, aquecimento de 15 minutos em sala ambiente e mais 4 minutos em -85°C (n = 10)  Imersão em Água Fria, 8°C, 10 minutos (n = 11)	Suplemento de suco de cereja (n = 10)	Dor percebida – durante agachamento (VAS)  Pico de torque de Quadríceps - (PT) a 60°/s (%)	<b>Resultados em Diferença de média.</b>  <b>DOR - WBC</b> Pós 24h: 1 ± 1 Pós 48h: 0 ± 1  <b>DOR - CWI</b> Pós 24h: 2 ± 1 Pós 48h: 0 ± 0  <b>PT - WBC</b> Pós 24h: -10,7 ± 4,0 Pós 48h: -5,3 ± 4,7  <b>PT - CWI</b> Pós 24h: -4,1 ± 5,5 Pós 48h: -1,7 ± 6,5	<b>DOR - GC</b> Pós 24h: 2 ± 1 Pós 48h: 1 ± 1  <b>PT - GC</b> Pós 24h: -3,7 ± 4,3 Pós 48h: -1,6 ± 4,0  <b>CIVM - GC</b>	P <0,05 para WBC em 48h para dor muscular  P <0,05 para pico de torque, salto e contração voluntária máxima sendo WBC prejudicial em relação a CWI e GC  P <0,05 para CK sendo WBC prejudicial em relação a CWI

Contrações isométricas máxima de Quadríceps (%)	<b>CIVM - WBC</b>	Pós 24h: 1,7 ± 5,5	e todas as intervenções de crioterapia prejudiciais a GC em 24h
	Pós 48h: -10,1 ± 3,3	Pós 48h: 3,4 ± 8,5	
<i>Drop jump (%)</i>	<b>CIVM - CWI</b>	Pós 24h: -0,7 ± 5,2	P <0,05 para PCR sendo WBC prejudicial em relação a CWI e GC em 24h e benéfico em 48h. CWI foi benéfico em todos os momentos em relação a GC
	Pós 48h: 1,1 ± 5,5		
Cretina kinase - M (CK-M) (U/L),	<b>SALTO - WBC</b>	Pós 24h: -13,7 ± 10,1	<b>SALTO - GC</b> Pós 24h: -4,9; ± 9,3 Pós 48h: 2,9; ± 12,5
	Pós 48h: -5,8 ± 9,9		
Proteína reativa (CRP) C,	<b>SALTO - CWI</b>	Pós 24h: -4,8 ± 13,0	P <0,05 para IL-6 onde WBC foi benéfico em relação a CWI. CWI foi prejudicial em relação a GC em pós. WBC foi prejudicial a CWI e GC em 48h
	Pós 48h: 2,6 ± 12,3		
	<b>CK-M - WBC</b>	Pós 24h: 3,0 ± 1,7	<b>CK -M - GC</b> Pós 24h: 1,6 ± 1,2 Pós 48h: 1,5 ± 1,2
	Pós 48h: 1,5 ± 1,5		
	<b>CK-M - CWI</b>	Pós 24h: 2,5 ± 2,2	
	Pós 48h: 1,7 ± 1,5		
	<b>PCR - WBC</b>	Pós 24h: 26,2 ± 1,4	<b>PCR - GC</b> Pós 24h: 23,2 ± 1,5
	Pós 48h: 0,9 ± 9,4		
	<b>PCR - CWI</b>		

	Pós 24h: 3,7 ± 2,0	Pós 48h: 13,5 ± 1,4
	Pós 48h: 4,6 ± 1,5	
interleucina-6 (IL6) (pg/mL)	<b>IL6 - WBC</b>	
	Pós 24h: 2,8 ± 1,7	
	Pós 48h: 1,2 ± 1,2	<b>L6 - GC</b>
		Pós 24h: 2,7 ± 1,5
	<b>IL6 - CWI</b>	Pós 48h: 0,9 ± 1,3
	Pós 24h: 3,7 ± 1,4	
	Pós 48h: 0,9 ± 1,4	

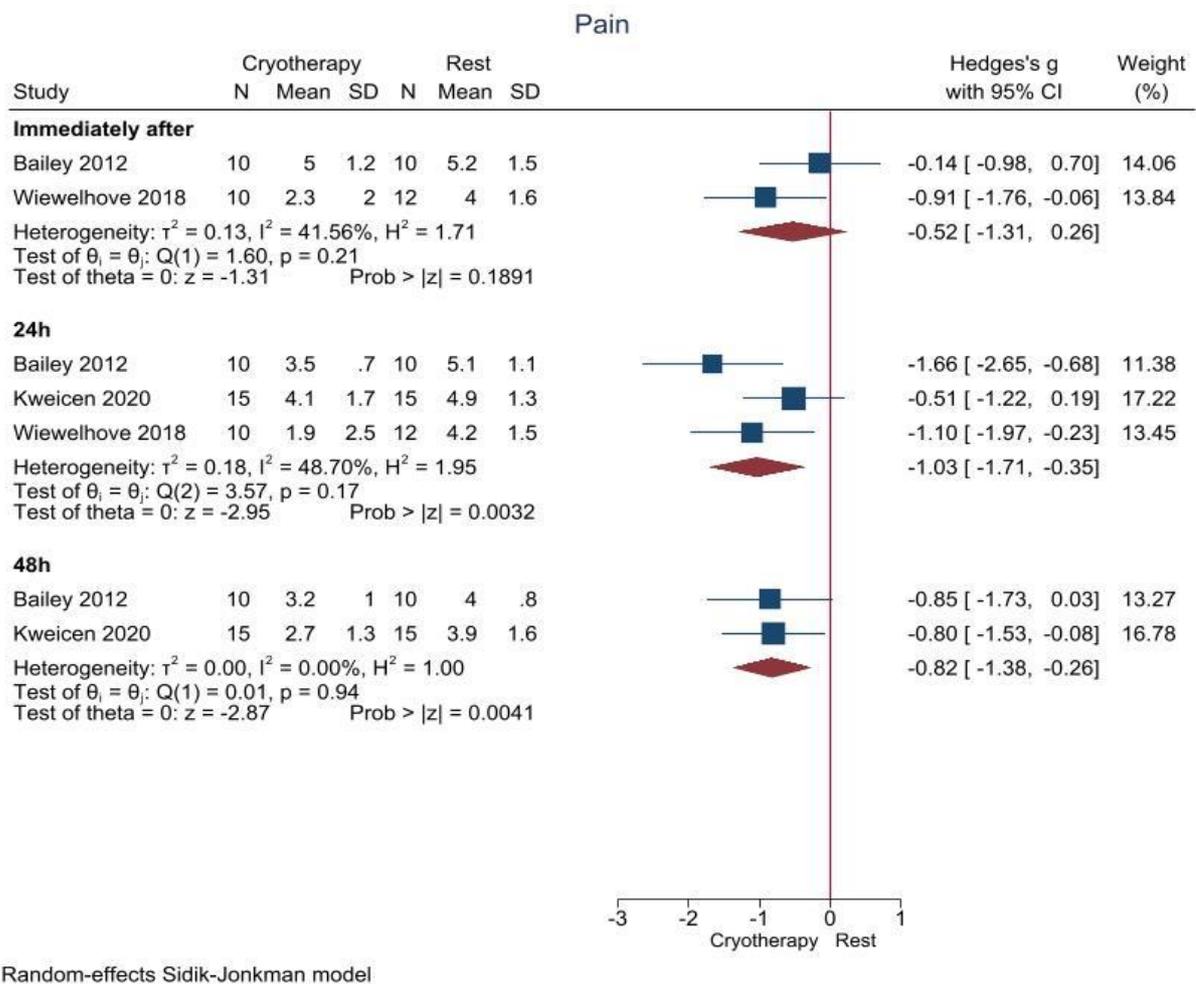
*Km – quilometragem; GI – grupo intervenção; GC – grupo controle; M – Massagem; CPI – Compressão Pneumática Intermitente; CWI – Imersão em água fria; WBC – Crioterapia de corpo inteiro; RA – Recuperação ativa; CWT – Banho de contraste; ID – Infravermelho distante; RPE – Escala de BORG; CK – Creatina Kinase; LDH – Lactato desidrogenase; PCR – Proteína C-reativa; CMJ – Salto contra-movimento; VJH – Salto Vertical; CIVM – Contração isométrica voluntária máxima; TDH – Distancia de salto triplo; PT – Torque isocinético; N/I – Não houve dados para o período \*\*P < 0,01 para o tempo em todas as variáveis e todos os momentos; †p < 0,05 em relação a linha de base*

### 3.1 Efeitos da intervenção: Desfechos primários

#### 3.1.1 Dor

##### Crioterapia

A crioterapia (15°C a 0°C) não foi significativa comparada ao descanso em imediatamente após a intervenção. Em 24h a crioterapia apresentou um efeito grande ( $p = 0.00$ ; SMD -1.03; CI95% (-1.71 a -0.35);  $n = 52$ ;  $I^2 = 48.7\%$ ) e em 48h um efeito grande ( $p = 0.00$ ; SMD -0.82; CI95% (-1.38 a -0.26);  $n = 30$ ;  $I^2 = 0.0\%$ ). A qualidade da evidência foi muito baixa (Fig.3; Tabela 2).



**Fig. 3 Intervention effects: cryotherapy (15°C to 0°C) versus rest for pain. Immediately after, 24h, 48h and 72h.**

**Tabela 2. Análise da certeza da evidência para dor: Crioterapia 15°C a 0°C****Question:** Cryotherapy (15° - 0°) compared to Rest for pain runners after run

Certainty assessment							No of patients		Effect		Certainty	Importance
No of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Cryotherapy (15° - 0°)	Rest	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
Pain immediately after cryotherapy (15° to 0°) application (assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	serious <sup>a</sup>	serious <sup>b</sup>	not serious	very serious <sup>c</sup>	publication bias strongly suspected <sup>d</sup>	20	22	-	SMD <b>0.52 SD lower</b> (1.31 lower to 0.26 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Pain 24 hours after cryotherapy (15° to 0°) application (follow-up: mean 1 days; assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
3	randomised trials	serious <sup>e</sup>	serious <sup>f</sup>	not serious	very serious <sup>g</sup>	publication bias strongly suspected <sup>h</sup>	25	27	-	SMD <b>1.03 SD lower</b> (1.71 lower to 0.35 lower)	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Pain 48 hours after cryotherapy (15° to 0°) application (follow-up: mean 2 days; assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	serious <sup>i</sup>	not serious	not serious	very serious <sup>j</sup>	publication bias strongly suspected <sup>k</sup>	15	15	-	SMD <b>0.82 SD lower</b> (1.38 lower to 0.26 lower)	⊕○○○ Very low	CRITICAL

**CI:** confidence interval; **SMD:** standardised mean difference

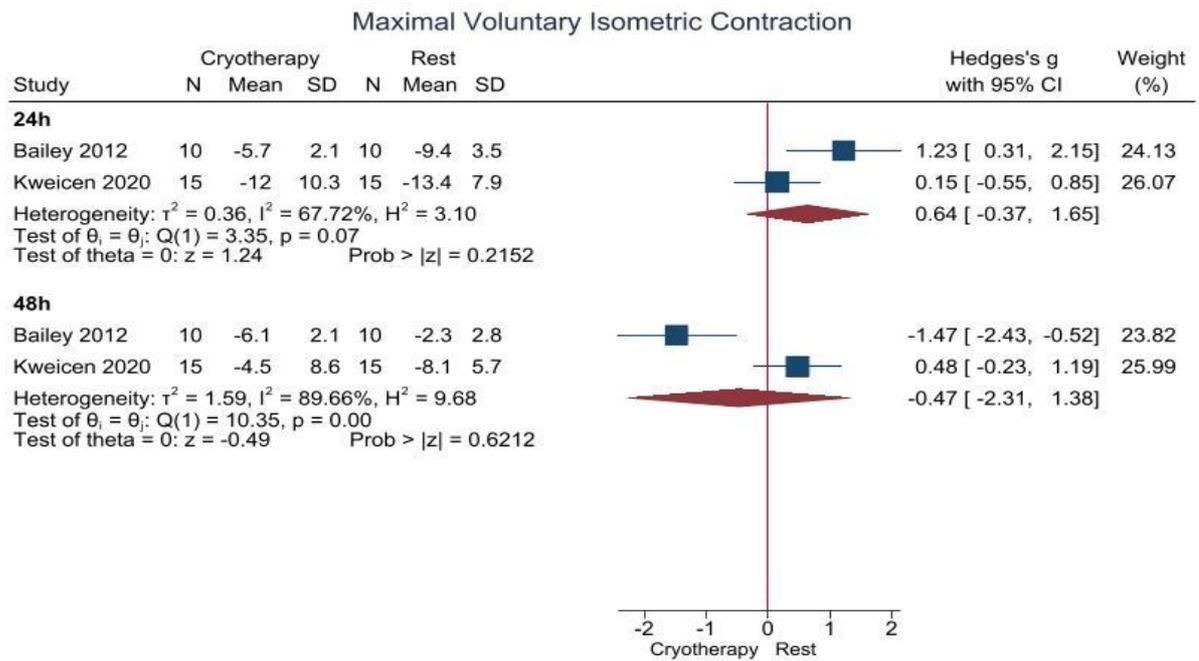
**Explanations**

- a. The studies have some concerns in their analysis of bias
- b. There is little overlap in effect estimates between studies.
- c. The number considered optimal for the sample size was not reached and the CIs present considerable imprecision, having a significant effect and the others without significance.
- d. There may be other studies that were not found.
- e. The studies have some concerns in their analysis of bias
- f. Small overlap of effect estimates, with one study at odds with the others.
- g. The number considered optimal for the sample size was not reached and confidence intervals present imprecision benefits and harms
- h. There may be other studies that were not found.
- i. The studies have some concerns in their analysis of bias
- j. The considered optimal number of samples was not reached and the CIs present significant benefits as well as no effect.

### 3.1.3 Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM)

#### Crioterapia

A crioterapia (15°C a 0°C) não foi significativa comparada ao descanso na contração isométrica voluntária máxima 24h e 48h após a intervenção. A qualidade da evidência é muito baixa (Fig. 4; Tabela 3).



**Fig.4 Intervention effects: cryotherapy (15°C a 0°C) versus rest for Maximum Voluntary Isometric Contraction. 24h and 48h.**

**Tabela 3. Análise da certeza da evidência para Contração Isométrica Voluntária Máxima: Crioterapia 15°C a 0°C****Question:** Cryotherapy (15° - 0°) compared to rest for MVIC in runners after run

Certainty assessment							No of patients		Effect		Certainty	Importance
No of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Cryotherapy (15° - 0°)	rest	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
MICV 24h after cryotherapy application (follow-up: mean 1 days; assessed with: Percentage; Scale from: 0 to 10000)												
2	randomised trials	serious <sup>a</sup>	serious <sup>b</sup>	not serious	very serious <sup>c</sup>	publication bias strongly suspected <sup>d</sup>	25	25	-	SMD <b>0.64 SD higher</b> (0.37 lower to 1.65 higher)	⊕○○○ Very low	IMPORTANT
MICV 48h after cryotherapy application (follow-up: mean 2 days; assessed with: Percentage)												
2	randomised trials	serious <sup>e</sup>	very serious <sup>f</sup>	not serious	very serious <sup>g</sup>	publication bias strongly suspected <sup>h</sup>	25	25	-	SMD <b>0.47 SD lower</b> (2.31 lower to 1.38 higher)	⊕○○○ Very low	IMPORTANT

**CI:** confidence interval; **SMD:** standardised mean difference

**Explanations**

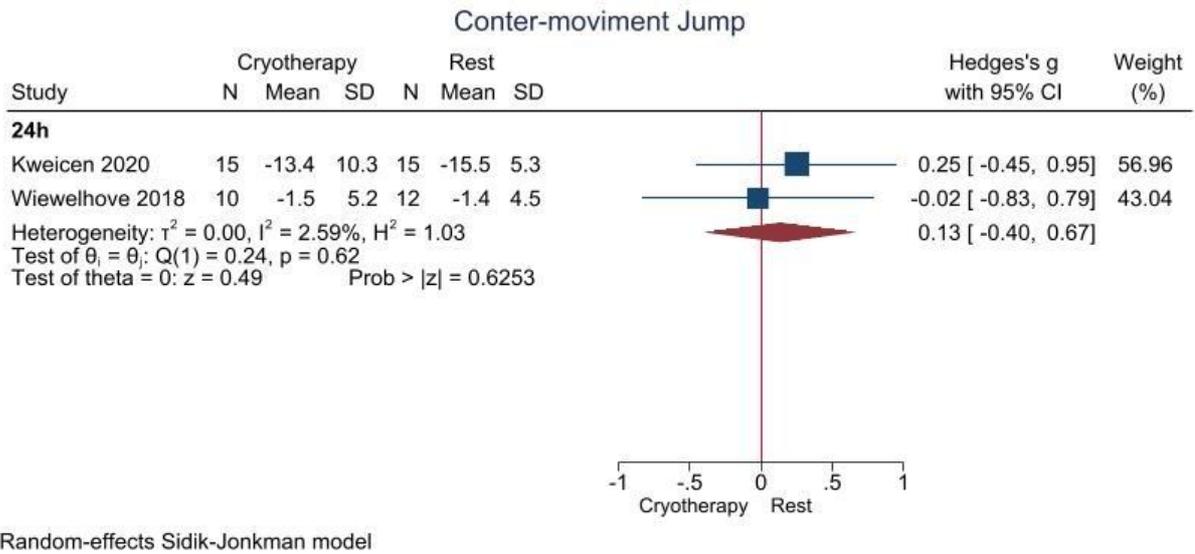
- a. The studies present an overall risk of bias for some concerns  
b. There is little overlap in effect estimates  
c. The optimal number of the sample was not reached and CIs have significant benefits for the rest group as well as no effects  
d. There may be other studies that were not found.  
e. The studies present an overall risk of bias for some concerns

- f. There is no overlap in effect estimates  
g. The optimal number of the sample was not reached and CIs have significant benefits for the rest group as well as no effects  
h. There may be other studies that were not found.

### 3.1.4 Salto contra-movimento

#### Crioterapia

A crioterapia (15°C a 0°C) não foi significativa comparada ao descanso no salto contra-movimento 24h após a intervenção. A qualidade da evidência é muito baixa (Fig. 5; Tabela 4).



**Fig. 5 Intervention effects: cryotherapy (15°C a 0°C) versus rest for Conter-moviment jump, 24h.**

**Tabela 4. Análise da certeza da evidência para salto contramovimento: Crioterapia 15°C a 0°C****Question:** Cryotherapy (15° - 0°) compared to Rest for contermoviment jump in runners after run

Certainty assessment							№ of patients		Effect		Certainty	Importance
№ of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Cryotherapy (15° - 0°)	Rest	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
Contermoviment jump 24h after cryotherapy application (follow-up: mean 1 days; assessed with: cm; Scale from: 0 to 1000)												
2	randomised trials	serious <sup>a</sup>	Serious <sup>b</sup>	not serious	very serious <sup>c</sup>	publication bias strongly suspected <sup>d</sup>	35	35	-	SMD 0.13 SD higher (0.4 lower to 0.67 higher)	⊕○○○ Very low	IMPORTANT

CI: confidence interval; SMD: standardised mean difference

**Explanations**

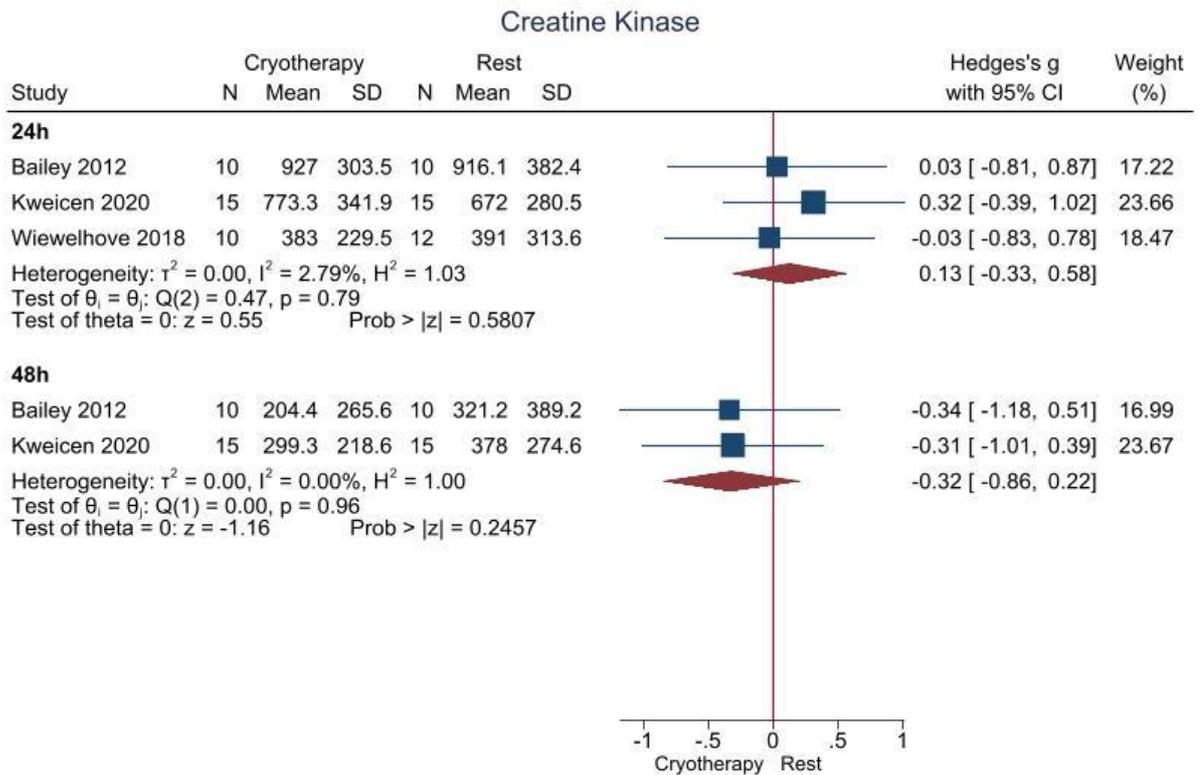
- a. The studies present an overall risk of bias for some concerns
- b. There is no overlap of effect estimates.
- c. It does not present the optimal number of samples and CIs present significant benefits in favor of intervention and control.
- d. There may be other studies that were not found.

**3.2 Efeitos da intervenção: Desfechos secundários**

**3.2.2 Creatina Quinase**

Crioterapia

A crioterapia (15°C - 0°C) não foi significativa comparada ao descanso na creatina quinase, 24h e 48h após a intervenção. A qualidade da evidência é muito baixa (Fig. 6; Tabela 5)



Random-effects Sidik-Jonkman model

**Fig 6. Intervention effects: cryotherapy (15° - 0°) versus rest for creatine kinase for: 24h e 48h**

**Tabela 5. Análise da certeza da evidência para creatina quinase: crioterapia (15°C a 0°C)****Question:** Cryotherapy (15° - 0°) compared to rest for creatine kinase in runners after run

Certainty assessment							№ of patients		Effect		Certainty	Importance
№ of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Cryotherapy (15° - 0°)	rest	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
CK 24h after cryotherapy application (follow-up: mean 1 days; assessed with: Blood Plasma; Scale from: 0 to 10000)]												
3	randomised trials	very serious <sup>a</sup>	not serious	not serious	serious <sup>b</sup>	publication bias strongly suspected <sup>c</sup>	25	27	-	SMD <b>0.13 SD higher</b> (0.33 lower to 0.58 higher)	⊕○○○ Very low	IMPORTANT
CK 48h after cryotherapy application (follow-up: mean 2 days; assessed with: Blood Plasma ; Scale from: 0 to 10000)												
2	randomised trials	very serious <sup>d</sup>	not serious	not serious	serious <sup>e</sup>	publication bias strongly suspected <sup>f</sup>	15	15	-	SMD <b>0.32 SD lower</b> (0.86 lower to 0.22 higher)	⊕○○○ Very low	IMPORTANT

CI: confidence interval; SMD: standardised mean difference

**Explanations**

- Three out of six studies are at high risk for bias and three has some limitations. Among the studies at high risk for bias, one has two crucial limitations.
- It does not present an optimal number of samples.
- There may be other studies that were not found.
- Two out of four studies are at high risk for bias and two has some limitations. Among the studies at high risk for bias, one has two crucial limitations.
- It does not present an optimal number of samples.
- There may be other studies that were not found.

## DISCUSSÃO

Os principais resultados dessa revisão sinalizam que a crioterapia no grupo de 15°C a 0°C produz um efeito grande na redução da dor 24 e 48 horas após a utilização das técnicas. Devido as potenciais limitações dos estudos incluídos nas análises, reportamos no texto apenas análises que apresentaram risco geral de viés para “algumas preocupações”, demais análises compreendendo estudos com risco geral de viés para “alto risco” estão reportados em materiais suplementares.

A qualidade da evidência é muito baixa o que ocorre devido ao alto risco de viés dos estudos incluídos. Dos 24 estudos, 17 foram classificados como “alto risco” de viés, o que por sua vez limita a interpretação dos resultados aqui encontrados, por exemplo, a compressão pneumática intermitente apresentou resultado significativo na redução da dor, comparada ao descanso com tamanho de efeito moderado em 48h e 72h, e pequeno em 96h (material suplementar 4) porém, ambos os estudos incluídos na análise foram classificados com “alto risco” de viés e estudos com alto risco de viés podem levar a subestimação ou superestimação do verdadeiro efeito da intervenção<sup>13</sup>. Também contribui para o rebaixamento da evidência algumas divergências metodológicas. Por exemplo, foram analisados corredores de maratona<sup>21,22, 29, 32, 33, 34, 37</sup>, recreacionais<sup>25, 26, 45, 28, 31, 35, 38, 39, 42, 43</sup> e de resistência.<sup>36, 40, 45</sup>, bem como as divergências nas aplicações das técnicas com tempos e temperaturas diferentes. Adicionalmente, os estudos divergem quanto aos métodos de avaliação. Por exemplo, para análise do desempenho muscular foi utilizado o dinamômetro isocinético<sup>23, 37, 45</sup> dinamômetro manual<sup>25</sup> e o medidor de tensão.<sup>33</sup> Além disso, foram inseridos estudos com amostras pequenas<sup>21, 23</sup> e não foi possível avaliar o viés de publicação. Também não foram incluídos estudos da literatura cinzenta e dado a característica e quantidade dos estudos incluídos, não foi possível conduzir análise por subgrupos.

Dentre os pontos fortes dessa revisão destaca-se o registro prospectivo na plataforma PROSPERO<sup>18</sup> e a organização do manuscrito conforme as diretrizes do PRISMA. Adicionalmente, foram elegíveis apenas estudos randomizados e controlados e foi conduzida uma busca sensível da literatura em nove bases de dados que localizou 20.314 potenciais estudos. Destaca-se ainda a utilização do instrumento Risk of Bias II para avaliação do risco de viés e do GRADE para análise da qualidade da evidência.

Existem na literatura revisões sistemáticas sobre recuperação, no entanto, as revisões abrangem diferentes modalidades esportivas o que gera resultados contraditórios.<sup>12, 46, 47,48, 49, 50</sup>

Por exemplo, Dupuy et al.,<sup>12</sup> observaram que a massagem é eficaz para redução da dor e fadiga muscular após atividade física o que discorda dos achados de Davis et al.,<sup>46</sup> que concluíram que a massagem minimiza a dor, mas não apresentou efeito significativo na fadiga muscular. Já Guo et al.,<sup>47</sup> afirmaram que a massagem atenua a dor muscular como também otimiza o desempenho muscular. Para Torres et al.,<sup>48</sup> e Popen dieck et al.,<sup>49</sup> os efeitos da massagem não são clinicamente relevantes para a recuperação de atletas.

Adicionalmente, Hohenauer et al.,<sup>50</sup> afirmaram que a crioterapia reduz a dor muscular o que vai de encontro aos achados de Torres que concluíram que não há comprovação científica para suportar a utilização da crioterapia como estratégia de recuperação em atletas. O tamanho de efeito de uma intervenção com populações distintas dificulta a interpretação dos achados.<sup>18</sup>

Sugere-se que a crioterapia apresentara-se como uma boa opção terapêutica para atenuação da dor muscular de início tardio.<sup>26</sup> Os efeitos da crioterapia não são totalmente elucidados, porém, especula-se que a técnica reduz sinais flogísticos por meio de vasoconstrição e redução do metabolismo local, diminuindo assim a permeabilidade do sistema linfático e capilar resultando numa diminuição da difusão de fluidos sanguíneos, reduzindo o processo inflamatório local causado pelo exercício físico.<sup>44, 51</sup> No entanto, os resultados ainda são incipientes.

Sugere-se que futuros estudos randomizados sobre a eficácia de estratégias de recuperação de corredores incluam descrições mais completas das intervenções para que a interpretação dos resultados seja mais transparente. Recomendamos fortemente que os estudos futuros tenham um tamanho de amostra adequado, pois a maioria dos estudos nesta revisão são considerados pequenos (menos de 30 participantes). Ensaio com maior período de seguimento também são necessários nesta área. A eficácia das intervenções também deve ser testada em grupos-alvo, como subgrupos de corredores de curta, média e longa distância.

## CONCLUSÃO

Sugere-se que a crioterapia é uma boa opção terapêutica para a recuperação da dor muscular 24h e 48h após a corrida. A qualidade da evidência é muito baixa, os dados são incipientes e estudos futuros provavelmente terão impacto na estimativa do efeito.

## 5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO ARTIGO

1. Benneti, M. Prática comum nas áreas do campus USP da capital: conflitos e diagnostic (**Dissestação de Mestrado em Ciências**). São Paulo, SP: Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, 2015, 138p.
2. Lee DC, Pate RR, Lavie CJ et al.. Leisure-time running reduces all-cause and cardiovascular mortality risk. *J Am Coll Cardiol*. 2014. PMID: 25082581; PMCID: PMC4131752.
3. Pedisic Z, Shrestha N, Kovalchik S, et al., Is running associated with a lower risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and is the more the better? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2020. doi: 10.1136/bjsports-2018-100493.
4. Oja P, Titze S, Kokko S et al., Health benefits of different sport disciplines for adults: systematic review of observational and intervention studies with meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2015 doi: 10.1136/bjsports-2014-093885.
5. Kozlovskaia M, Vlahovich N, Rathbone E, et al., A profile of health, lifestyle and training habits of 4720 Australian recreational runners-The case for promoting running for health benefits. *Health Promot J Austr*. 2019 doi: 10.1002/hpja.30.
6. Ispirlidis I, Fatouros IG, Jamurtas AZ, et al., Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. *Clin J Sport Med*. 2008; 18:423-31. doi: 10.1097/JSM.0b013e3181818e0b.
7. Ispirlidis I, Fatouros IG, Jamurtas AZ, et al., Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. *Clin J Sport Med*. 2008; 18:423-31. doi: 10.1097/JSM.0b013e3181818e0b.
8. Del coso, Velasco DFD, Abián-Vicen J, J et al. "Running pace decrease during a marathon is positively related to blood markers of muscle damage." *PLoS One*. 2013; 8 doi:10.1371/annotation/47fe0942-fff7-4df2-bac8-fd93bc7bb242.
9. Cheung K, Hume P, Maxwell L. Delayed onset muscle soreness : treatment strategies and performance factors. *Sports Med*. 2003; 33:145-64. doi: 10.2165/00007256-200333020-00005.
10. Minett GM, Costello JT. Specificity and context in post-exercise recovery: it is not a one-size-fits-all approach. *Front Physiol*. 2015; 6:130. doi: 10.3389/fphys.2015.00130.
11. Roberts, LA, Raastad T, Markworth JF, et al., Post-exercise cold water immersion attenuates acute anabolic signalling and long-term adaptations in muscle to strength training. *The Journal of Physiology*. 2015; 593:4285–4301. doi:10.1113/jp270570.
12. Dupuy O, Douzi W, Theurot D, et al., An Evidence-Based Approach for Choosing Post-exercise Recovery Techniques to Reduce Markers of Muscle Damage, Soreness, Fatigue, and Inflammation: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Front Physiol*. 2018; 9:403. doi: 10.3389/fphys.2018.00403.

13. Hausswirth C, Le Meur Y. Physiological and nutritional aspects of post-exercise recovery: specific recommendations for female athletes. *Sports Med.* 2011; 41:861-82. doi: 10.2165/11593180-000000000-00000.
14. Kellmann M, Bertollo M, Bosquet L, et al., Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. *Int J Sports Physiol Perform.* 2018; 13:240-245. doi: 10.1123/ijsp.2017-0759.
15. Hulsteen RM, Smith JJ, Morgan PJ, et al., Global participation in sport and leisure-time physical activities: A systematic review and meta-analysis. *Prev Med.* 2017; 95:14-25. doi: 10.1016/j.ypmed.2016.11.027.
16. Lopes AD, Hespanhol-Junior LC, Yeung SS, et al., What are the main running-related musculoskeletal injuries? A Systematic Review. *Sports Med.* 2012; 42:891-905. doi: 10.1007/BF03262301.
17. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al., The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021; 372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71.
18. Higgins, JPT, Thomas J, Chandler J, et al., (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 6.1 (updated September 2020). Cochrane, 2020. Available from [www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook).
19. Cardoso, TSG; Mello, CB; Freitas, PM. Uso de Medidas Quantitativas de Eficácia em Reabilitação Neuropsicológica. *Psicologia em Pesquisa | UFJF* 2013 121-131 | doi: 10.5327/Z1982-1247201300010013.
20. Gomes SKSP, Caetano RO, Filho JE, et al., Effectiveness of the nasal dilator in running: a systematic review and meta-analysis. *Jornal Of Sports Science*. unpublished results.
21. Armstrong SA, Till ES, Maloney SR, et al., Compression socks and functional recovery following marathon running: a randomized controlled trial. *J Strength Cond Res.* 2015; 29:528-33. doi: 10.1519/JSC.0000000000000649.
22. Anderson D, Nunn J, Tyler CJ. Effect of Cold (14° C) vs. Ice (5° C) Water Immersion on Recovery From Intermittent Running Exercise. *J Strength Cond Res.* 2018; 32:764-771. doi: 10.1519/JSC.0000000000002314. PMID: 29189587.
23. Bailey DM, Erith SJ, Griffin PJ, et al., Brewer DS, Gant N, Williams C. Influence of cold-water immersion on indices of muscle damage following prolonged intermittent shuttle running. *J Sports Sci.* 2007; 25:1163-70. doi: 10.1080/02640410600982659.
24. Bastos FN, Vanderlei LC, Nakamura FY, et al., Effects of cold water immersion and active recovery on post-exercise heart rate variability. *Int J Sports Med.* 2012; 33:873-9. doi: 10.1055/s-0032-1301905.
25. Bender PU, Luz CMD, Feldkircher, JM et al., Massage therapy slightly decreased pain intensity after habitual running, but had no effect on fatigue, mood or physical performance: a randomised trial. *J Physiother.* 2019; 65:75-80. doi: 10.1016/j.jphys.2019.02.006.

26. Broadbent S, Rousseau JJ, Thorp RM, et al., Vibration therapy reduces plasma IL6 and muscle soreness after downhill running. *Br J Sports Med.* 2010; 44:888-94. doi: 10.1136/bjsm.2008.052100.
27. Crystal NJ, Townson DH, Cook SB, LaRoche DP. Effect of cryotherapy on muscle recovery and inflammation following a bout of damaging exercise. *Eur J Appl Physiol.* 2013;113:2577-86. doi: 10.1007/s00421-013-2693-9.
28. Dantas G, Barros A, Silva B, et al., W. Cold-Water Immersion Does Not Accelerate Performance Recovery After 10-km Street Run: Randomized Controlled Clinical Trial. *Res Q Exerc Sport.* 2020; 91:228-238. doi: 10.1080/02701367.2019.1659477.
29. Dawson LG, Dawson KA, Tiidus PM. Evaluating the influence of massage on leg strength, swelling, and pain following a half-marathon. *J Sports Sci Med.* 2004; 3:37-43. PMID: 24778552; PMCID: PMC3990931.
30. D'Amico A, Paolone V. The Effect of Foam Rolling on Recovery Between two Eight Hundred Metre Runs. *J Hum Kinet.* 2017; 57:97-105. doi: 10.1515/hukin-2017-0051.
31. Hausswirth C, Louis J, Bieuzen F, 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.* 2011; 6:e27749. doi: 10.1371/journal.pone.0027749.
32. Heapy AM, Hofman DA, Verhagen HH, et al., A randomized controlled trial of manual therapy and pneumatic compression for recovery from prolonged running - an extended study. *Res Sports Med.* 2018; 26:354-364. doi: 10.1080/15438627.2018.1447469.
33. Hill JA, Howatson G, van Someren KA, et al.. Influence of compression garments on recovery after marathon running. *J Strength Cond Res.* 2014; 28:2228-35. doi: 10.1519/JSC.0000000000000469.
34. Hoffman MD, Badowski N, Chin J, et al., A Randomized Controlled Trial of Massage and Pneumatic Compression for Ultramarathon Recovery. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016; 46:320-6. doi: 10.2519/jospt.2016.6455.
35. Kong PW, Chua YH, Kawabata M, et al., Effect of Post-Exercise Massage on Passive Muscle Stiffness Measured Using Myotonometry - A Double-Blind Study. *J Sports Sci Med.* 2018; 17:599-606.
36. Krueger M, Costello JT, Achtzehn S, et al., Whole-body cryotherapy (-110 °C) following high-intensity intermittent exercise does not alter hormonal, inflammatory or muscle damage biomarkers in trained males. *Cytokine.* 2019; 113:277-284. doi: 10.1016/j.cyto.2018.07.018.
37. Kwiecien SY, McHugh MP, Hicks KM, et al., Prolonging the duration of cooling does not enhance recovery following a marathon. *Scand J Med Sci Sports.* 2021; 31:21-29. doi: 10.1111/sms.13822.
38. Lee EJ, Van Iterson EH, Baker SE, et al., Foam rolling is an effective recovery tool in trained distance runners. *Sport Sciences for Health.* 2019; doi:10.1007/s11332-019-00580-y.

39. Machado FA, Peserico CS, Mezzaroba PV, et al., Light-emitting diodes (LED) therapy applied between two running time trials has a moderate effect on attenuating delayed onset muscle soreness but does not change recovery markers and running performance. *Science & Sports* 2017; 0765-1597 <http://dx.doi.org/10.1016/j.scispo.2016.06.010>.
40. Martínez-Navarro I, Aparicio I, Priego-Quesada JI, et al., Effects of wearing a full body compression garment during recovery from an ultra-trail race. *Eur J Sport Sci.* 2021; ;21:811-818. doi: 10.1080/17461391.2020.1783369.
41. Mizuno S, Morii I, Tsuchiya Y, Goto K. Wearing Compression Garment after Endurance Exercise Promotes Recovery of Exercise Performance. *Int J Sports Med.* 2016; 37:870-7. doi: 10.1055/s-0042-106301.
42. Pournot H, Bieuzen F, Louis J, et al., Time-course of changes in inflammatory response after whole-body cryotherapy multi exposures following severe exercise. *PLoS One.* 2011; 6: doi:10.1371/annotation/0adb3312-7d2b-459c-97f7-a09cfecf5881.
43. Wiewelhove T, Schneider C, Döweling A, et al. Effects of different recovery strategies following a half-marathon on fatigue markers in recreational runners. *PLoS ONE* 2018; 13: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207313>.
44. Qu C, Wu Z, Xu M, et al.. Cryotherapy Models and Timing-Sequence Recovery of Exercise-Induced Muscle Damage in Middle- and Long-Distance Runners. *J Athl Train.* 2020; 55:329-335. doi: 10.4085/1062-6050-529-18.
45. Wilson LJ, Cockburn E, Paice K, et al., Recovery following a marathon: a comparison of cold water immersion, whole body cryotherapy and a placebo control. *Eur J Appl Physiol.* 2018; 118:153-163. doi: 10.1007/s00421-017-3757-z.
46. Davis HL, Alabed S, Chico TJA. Effect of sports massage on performance and recovery: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2021; 21;7: :e000614corr1.
47. Guo J, et al., Massage Alleviates Delayed Onset Muscle Soreness after Strenuous Exercise: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Physiol.* 201; 8:747. doi: 10.3389/fphys.2017.00747.
48. Torres R, et al., Evidence of the physiotherapeutic interventions used currently after exercise-induced muscle damage: systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Sport.* 2012; 13:101-14. doi: 10.1016/j.ptsp.2011.07.005..
49. Poppendieck, W et al., Massage and Performance Recovery: A Meta-Analytical Review. *Sports Med.* 2016; 46:183-204. doi: 10.1007/s40279-015-0420-x.
50. Hohenauer E, Taeymans J, Baeyens JP, et al., The Effect of Post-Exercise Cryotherapy on Recovery Characteristics: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One.* 2015; 28;10 doi: 10.1371/journal.p
51. Machado AF, Ferreira PH, Micheletti JK, et al., Water Temperature and Immersion Time Influence the Effect of Cold Water Immersion on Muscle Soreness? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2016. doi: 10.1007/s40279-015-0431-7.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos que prática de corrida esta cada vez maior, tornando-se um dos esportes mais praticados no mundo. Fisiologicamente, as implicações para o atleta são de extrema importância, pois atuam como um fator para melhorar a saúde e qualidade de vida. Importantes alterações são conseguidas com a prática regular da corrida como melhora da condição cardiopulmonar e metabólica, redução do colesterol, manutenção do Diabetes, diminuição do risco de câncer e depressão bem como e melhora do sono, que é de extrema importância para uma boa qualidade de vida.

Contudo, também sabemos que a corrida pode trazer algumas alterações musculoesqueléticas que acompanham os atletas rotineiramente e que podem trazer prejuízos tanto na qualidade de vida, quanto na saúde e performance, como dor muscular de início tardio, que pode iniciar entre 24h ou 48h após o treinamento/competição, aumento da fadiga muscular, aumento dos biomarcadores de dano muscular e risco de uma possível lesão, caso esses fatores não sejam atenuados em tempo.

A utilização de técnicas de recuperação após o treinamento e/ou competição vem ganhando força no meio esportivo. Encontramos centros especializados para atletas profissionais ou amadores, todos buscando uma perfeita harmonia entre o estímulo do treinamento e a restauração da homeostase, seja muscular, física ou mental. A recuperação pós treino e/ou competição, possibilita ao atleta treinar mais, com mais segurança diminuindo o risco de lesões na prática do esporte e otimizando seus resultados.

Saber medir entre a carga de treino e recuperação se tornou de extrema importância para os corredores, mas ainda é um desafio devido a alta variação de técnicas dirigidas aos mais variados esportes dificultando a generalização para a prática do esporte. Dessa forma, entendemos que a contribuição desse estudo para a modalidade pode se traduzir em uma melhor aplicação de estratégias de recuperação e melhora da prática clínica. É o primeiro passo para o entendimento dos efeitos da recuperação na corrida, o que de certa forma beneficia os praticantes da modalidade, pois assim, podemos trazer luz a técnicas que podem de fato contribuir para a otimização da recuperação desses atletas para o próximo treino e/ou competição.

Apresentamos aqui dados incipientes no que diz respeito ao tema proposto. Diversas foram as técnicas de recuperação apresentadas pelos estudos incluídos nessa revisão, como massagem, crioterapia, roupas de compressão, laserterapia, terapia por vibração, recuperação

ativa, infravermelho distante e compressão pneumática intermitente. Os dados apresentados apontam que, a crioterapia pode ser uma boa opção terapêutica para a recuperação da dor muscular em corredores. A compressão pneumática intermitente e a massagem também apresentaram-se como boas opções para atenuação da dor e da fadiga muscular, respectivamente, contudo, em suas análises, encontram-se muitos estudos com alto risco de viés, o que por sua vez pode fugir do real valor da intervenção.

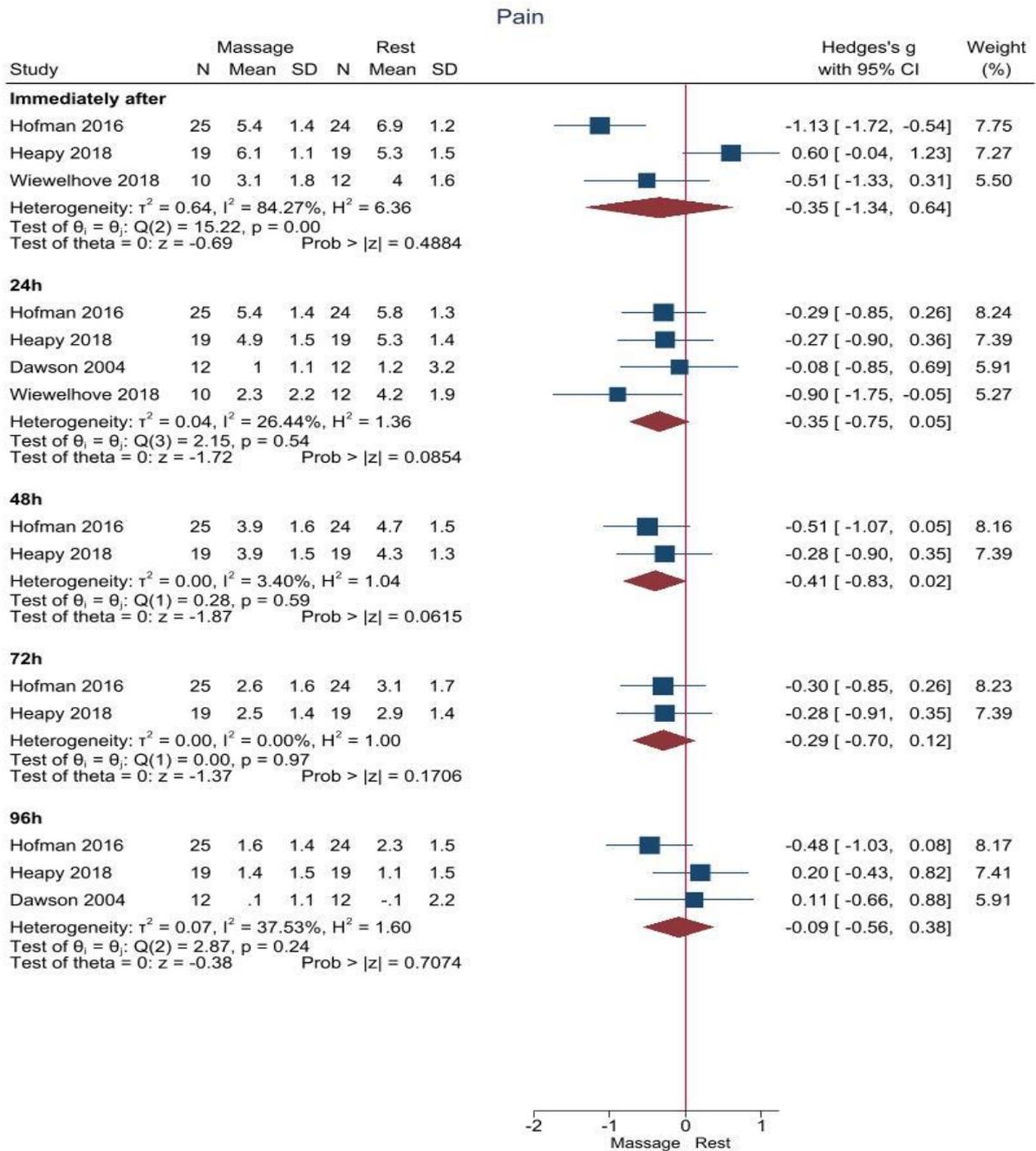
A crioterapia também pode ser considerada uma técnica simples, porém, demanda um pouco mais de recursos, como por exemplo banheiras ou piscinas com gelo, bem como a monitorização permanente da temperatura da água, o que de certa forma pode ser um pouco mais dispendioso estruturalmente. Já a massagem é uma técnica de baixo custo e de fácil aplicação, porém, necessita de um profissional capacitado com expertise no assunto, para que seja aplicada de forma correta e a compressão pneumática intermitente demanda um pouco mais de estrutura, necessitando de equipamentos próprios. É de extrema importância entender os mecanismos por trás das técnicas, bem como se torna importante analisar e julgar e interpretar os resultados aqui encontrados.

Estudos futuros provavelmente terão impacto na estimativa de efeito, uma vez que a qualidade das evidências encontradas aqui são baixas, tornando os resultados susceptíveis de mudanças. Uma vez que o estudo da corrida é uma ciência em evolução, incentivamos novos pesquisadores a aprofundar o conhecimento neste tema tão importante para os corredores.

Por fim, julgamos ser de extrema importância para o esporte os dados aqui apresentados, pois a compreensão dos mecanismos por detrás dos efeitos da corrida e da recuperação são de grande importância para o desenvolvimento de intervenções baseadas em evidência que norteiam a completa recuperação dos corredores, visando sua segurança, saúde e qualidade de vida.

Material Suplementar 1

Massagem comparada ao repouso em imediatamente após e 24h, 48h, 72h, 96h para dor



Random-effects Sidik-Jonkman model

Intervention effects: massage versus rest for pain. Immediately after, 24h, 48h, 72h and 96h.

## Análise da certeza da evidência para dor: massagem

**Question:** Massage compared to Rest for pain runners after run

Certainty assessment							Nº of patients		Effect		Certainty	Importance
Nº of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Massage	Rest	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
Pain immediately after massage (follow-up: mean 1 days; assessed with: Scales; Scale from: 0 to 100)												
3	randomised trials	serious <sup>a</sup>	serious <sup>b</sup>	not serious	very serious <sup>c</sup>	publication bias strongly suspected <sup>d</sup>	54	55	-	SMD <b>0.35 SD lower</b> (1.34 lower to 0.64 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Pain after 24 hours of massage application (follow-up: mean 1 days; assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
4	randomised trials	serious <sup>e</sup>	not serious	not serious	very serious <sup>f</sup>	publication bias strongly suspected <sup>g</sup>	78	79	-	SMD <b>0.35 SD lower</b> (0.75 lower to 0.05 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Pain after 48 hours of massage application (follow-up: mean 2 days; assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
3	randomised trials	very serious <sup>h</sup>	not serious	not serious	very serious <sup>i</sup>	publication bias strongly suspected <sup>j</sup>	68	67	-	SMD <b>0.41 SD lower</b> (0.83 lower to	⊕○○○ Very low	CRITICAL

										0.02 higher)		
Pain after 72 hours of massage application (follow-up: mean 3 days; assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	very serious <sup>k</sup>	not serious	not serious	serious <sup>l</sup>	publication bias strongly suspected <sup>m</sup>	44	43	-	SMD <b>0.29 SD lower</b> (0.7 lower to 0.12 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Pain after 96 hours of massage application (follow-up: mean 4 days; assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	very serious <sup>n</sup>	serious <sup>o</sup>	not serious	very serious <sup>p</sup>	publication bias strongly suspected <sup>q</sup>	44	43	-	SMD <b>0.09 SD lower</b> (0.56 lower to 0.38 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL

CI: confidence interval; SMD: standardised mean difference

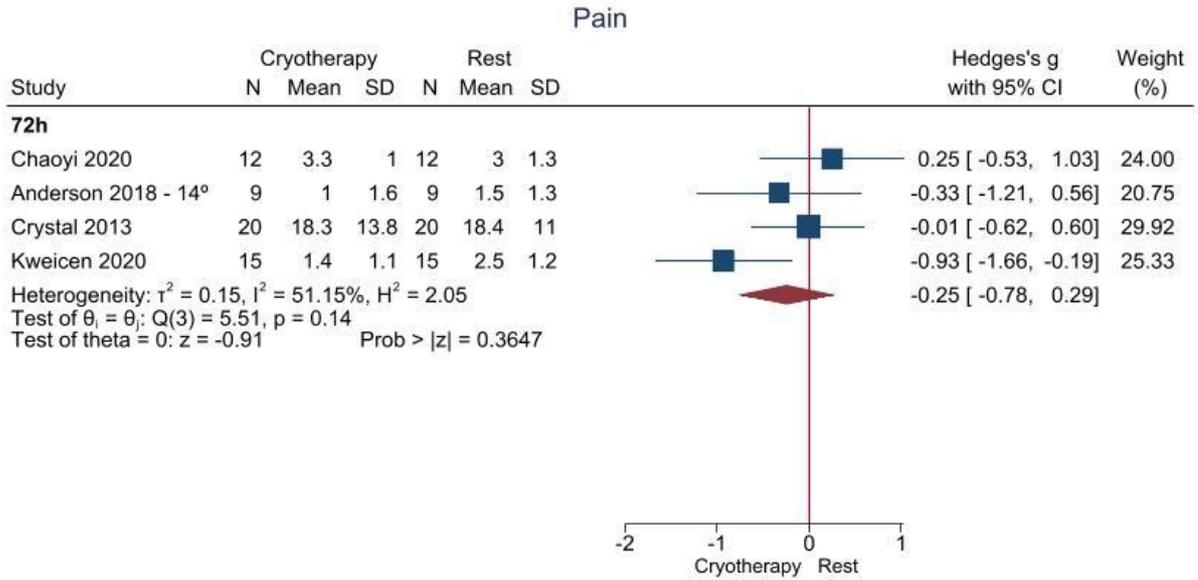
## Explanations

- a. Two of the three studies are at high risk of bias with at least one domain presenting a crucial limitation
- b. The studies present considerable inconsistency, where we have little confidence interval overlap.
- c. The number considered optimal for the sample size was not reached and CIs present with high benefit in one study and no effect in two studies.
- d. There may be other studies that were not found.
- e. Three of the four studies are at high risk of bias with at least one domain presenting a crucial limitation
- f. The number considered optimal for the sample size was not reached and ICs present significant benefits and harms.
- g. There may be other studies that were not found.
- h. Three of the three studies are at high risk of bias with at least one domain presenting a crucial limitation

- i. The number considered optimal for the sample size was not reached and ICs present significant benefits and harms.
- j. There may be other studies that were not found.
- k. Two of the two studies are at high risk of bias
- l. The number considered optimal for the sample size was not reached
- m. There may be other studies that were not found.
- n. Two of the two studies are at high risk of bias
- o. The studies present considerable inconsistency, where we have little confidence interval overlap
- p. The number considered optimal for the sample size was not reached and CIs present with benefit in one study and no effect in other studies.
- q. There may be other studies that were not found

Material Suplementar 2

Criotereapia (15°C – 0 °C) comparada ao repouso em 72h para dor



Random-effects Sidik-Jonkman model

**Intervention effects: cryotherapy (15°C to 0°C) versus rest for pain. 72h**

### Análise da certeza da evidência para dor: crioterapia (15°C – 0°C)

**Question:** Cryotherapy (15° - 0°) compared to Rest for pain runners after run

Certainty assessment							No of patients		Effect		Certainty	Importance
No of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Cryotherapy (15° - 0°)	Rest	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
Pain 72 hours after cryotherapy (15° to 0°) application (follow-up: mean 3 days; assessed with: Scales; Scale from: 0 to 100)												
4	randomised trials	very serious <sup>a</sup>	serious <sup>b</sup>	not serious	very serious <sup>c</sup>	publication bias strongly suspected <sup>d</sup>	56	56	-	SMD <b>0.25 SD lower</b> (0.78 lower to 0.29 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL

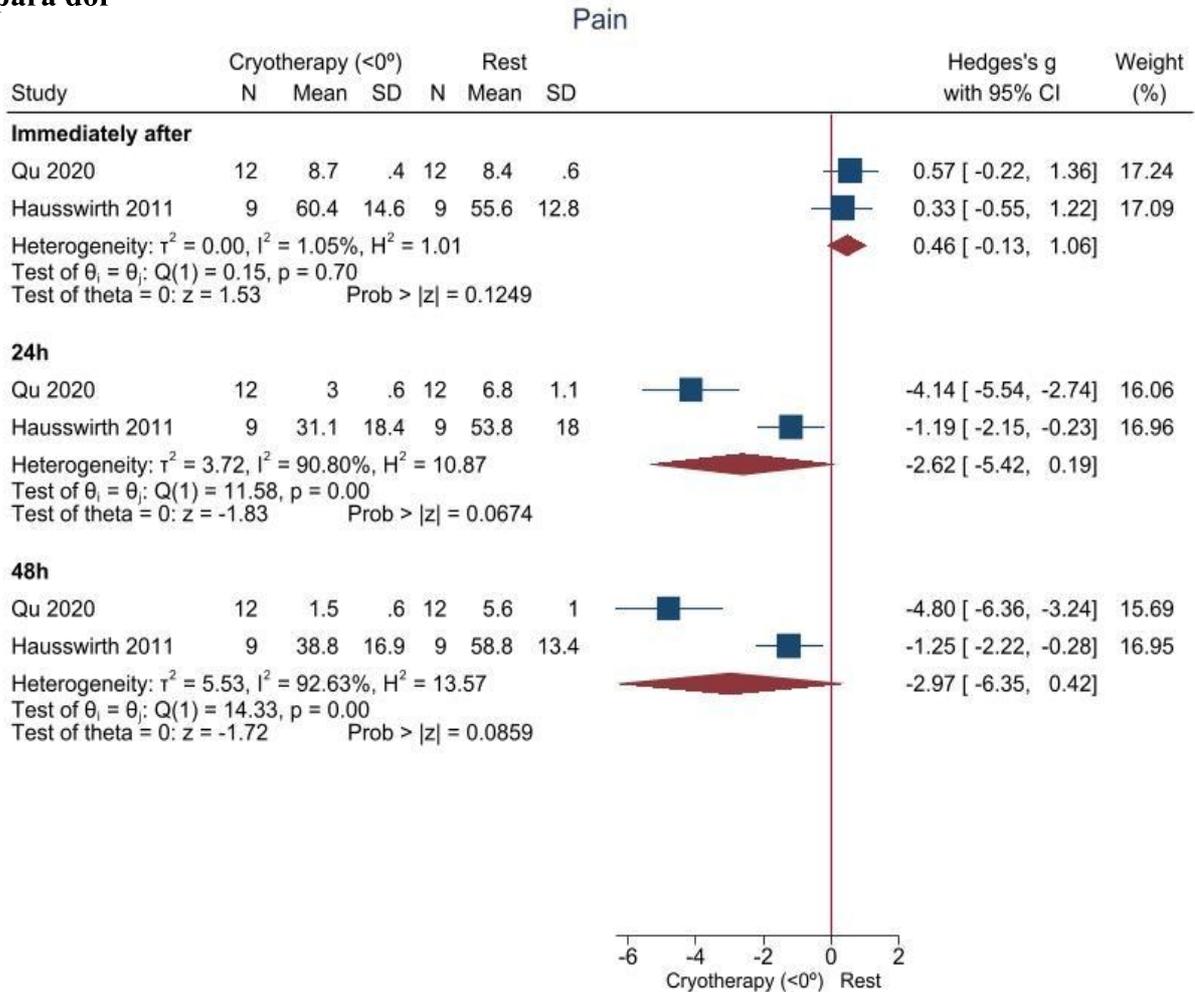
CI: confidence interval; SMD: standardised mean difference

### Explanations<sup>3</sup>

- a. Three of the four studies are at high risk of bias, and two have some concerns. A study at high risk of bias presents two domains with crucial limitations.
- b. Little overlap of effect estimates
- c. The considered optimal number of samples was not reached and the CIs present significant benefits as well as no effect.
- d. There may be other studies that were not found

**Material Suplementar 3**

**Crioterapia abaixo de 0°C comparada ao repouso em imediatamente após e 24h e 48h, para dor**



Random-effects Sidik-Jonkman model

**Intervention effects: cryotherapy (< 0°C) versus rest for pain. Immediately after, 24h and 48h**

## Análise da certeza da evidência para dor: crioterapia abaixo de 0°C

**Question:** Cryotherapy (<0°) compared to Res for pain runners after run

Certainty assessment							No of patients		Effect		Certainty	Importance
No of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Cryotherapy (<0°)	Res	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
Pain immediately after cryotherapy (<0°) application (assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	very serious <sup>a</sup>	not serious	not serious	serious <sup>b</sup>	publication bias strongly suspected <sup>c</sup>	21	21	-	SMD <b>0.46 SD higher</b> (0.13 lower to 1.06 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Pain 24 hours after cryotherapy (<0°) application (follow-up: mean 1 days; assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	very serious <sup>d</sup>	very serious <sup>e</sup>	not serious	serious <sup>f</sup>	publication bias strongly suspected <sup>g</sup>	21	21	-	SMD <b>2.62 SD lower</b> (5.42 lower to 0.19 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Pain 48 hours after cryotherapy (<0°) application (follow-up: mean 2 days; assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	very serious <sup>h</sup>	very serious <sup>i</sup>	not serious	serious <sup>j</sup>	publication bias strongly suspected <sup>k</sup>	21	21	-	SMD <b>2.97 SD lower</b> (6.35 lower to	⊕○○○ Very low	CRITICAL

											0.42 higher)		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------------	--	--

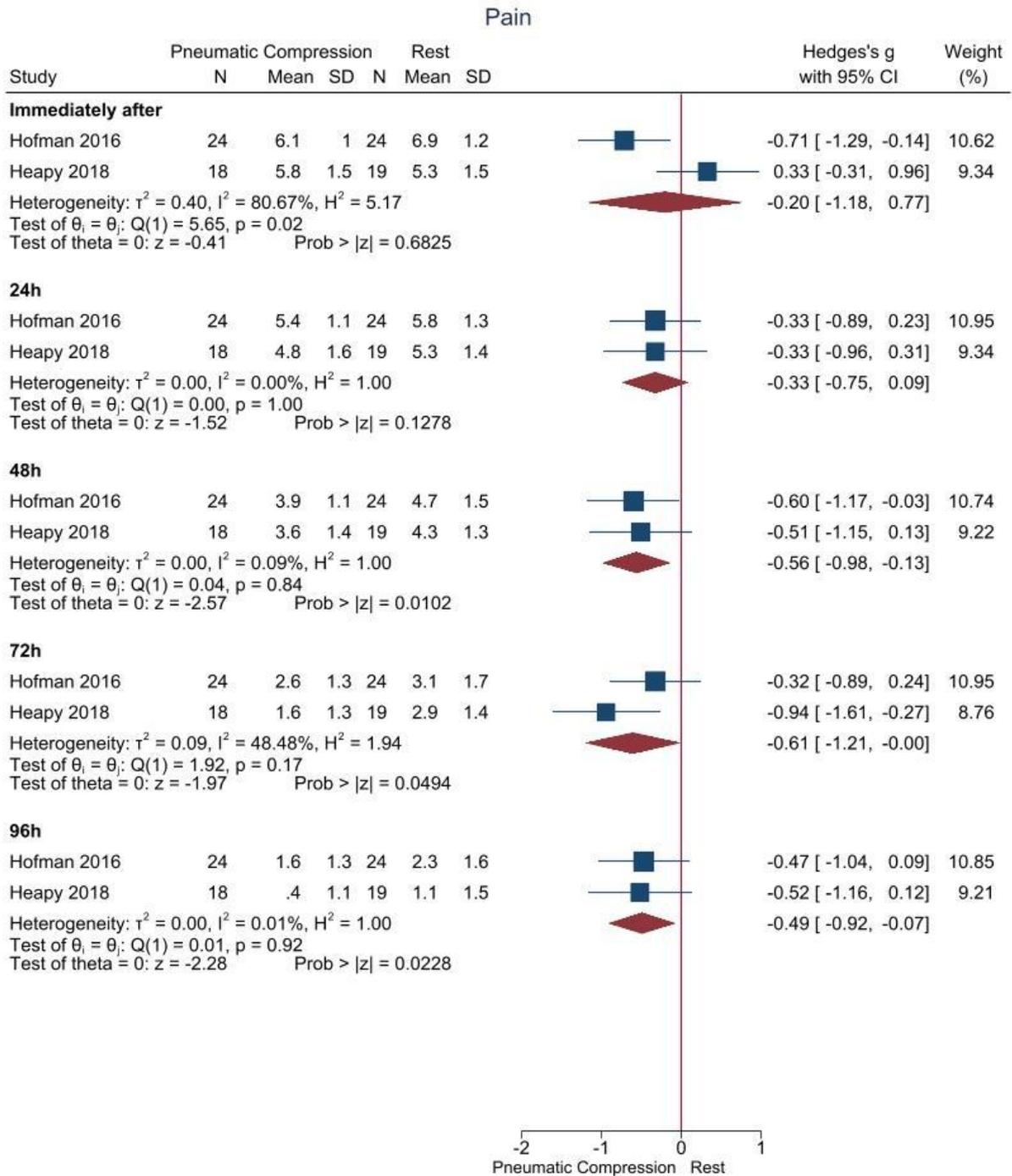
**CI:** confidence interval; **SMD:** standardised mean difference

**Explanations**

- a. One study has a high risk of bias and the other has some concerns, however, the study with a high risk of bias has two crucial limitations.
- b. The number considered optimal for the sample size was not reached however, both studies present a consistency regarding the result in favor of the control
- c. There may be other studies that were not found.
- d. One study has a high risk of bias and the other has some concerns, however, the study with a high risk of bias has two crucial limitations.
- e. There is no overlap of effect estimates or CIs
- f. The number considered optimal for the sample size was not reached however, both studies present a consistency regarding the result in favor of the interventions
- g. There may be other studies that were not found.
- h. One study has a high risk of bias and the other has some concerns, however, the study with a high risk of bias has two crucial limitations.
- i. There is no overlap of effect estimates or CIs
- j. The number considered optimal for the sample size was not reached however, both studies present a consistency regarding the result in favor of the interventions.
- k. There may be other studies that were not found

Material Suplementar 4

Compressão Pneumática Intermitente comparada ao repouso em imediatamente após e 24h, 48h, 72h, 96h para dor



Random-effects Sidik-Jonkman model

**Intervention effects: intermitente pneumatic compression versus rest for pain. Immediately after, 24h, 48h, 72h and 96h.**

## Análise da certeza da evidência para dor: compressão pneumática interemitent

**Question:** Intermittent Pneumatic Compression compared to Rest for pain in runners after run

Certainty assessment							Nº of patients		Effect		Certainty	Importance
Nº of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Intermittent Pneumatic Compression	Rest	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
Pain immediately after IPC application (assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	serious <sup>a</sup>	very serious <sup>b</sup>	not serious	very serious <sup>c</sup>	publication bias strongly suspected <sup>d</sup>	42	43	-	SMD 0.2 SD lower (1.18 lower to 0.77 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Pain 24 hours after IPC application (follow-up: mean 1 days; assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	serious <sup>e</sup>	not serious	not serious	serious <sup>f</sup>	publication bias strongly suspected <sup>g</sup>	42	43	-	SMD 0.33 SD lower (0.75 lower to 0.09 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Pain 48h after IPC application (follow-up: mean 2 days; assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	serious <sup>h</sup>	not serious	not serious	serious <sup>i</sup>	publication bias strongly suspected <sup>j</sup>	42	43	-	SMD 0.56 SD lower (0.98 lower to	⊕○○○ Very low	CRITICAL

										0.13 lower)		
Pain 72 hours IPC application (follow-up: mean 3 days; assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	serious <sup>k</sup>	serious <sup>l</sup>	not serious	very serious <sup>m</sup>	publication bias strongly suspected <sup>n</sup>	42	43	-	SMD <b>0.61 SD lower</b> (1.21 lower to 0 )	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Pain 96 hours IPC application (follow-up: mean 4 days; assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	serious <sup>o</sup>	not serious	not serious	serious <sup>p</sup>	publication bias strongly suspected <sup>q</sup>	42	43	-	SMD <b>0.49 SD lower</b> (0.92 lower to 0.07 lower)	⊕○○○ Very low	

CI: confidence interval; SMD: standardised mean difference

p. It does not present the optimal number of samples

q. There may be other studies that were not found.

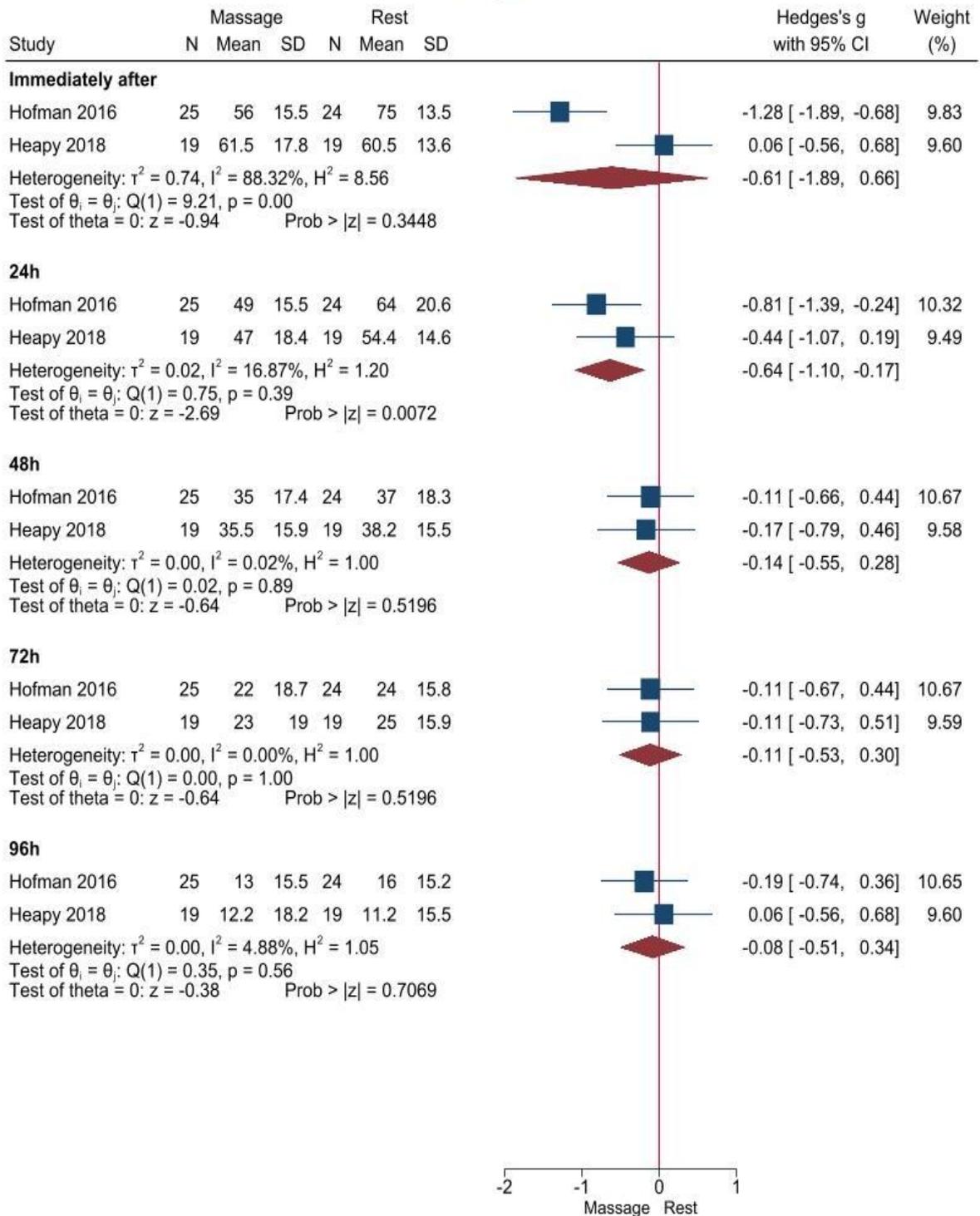
#### Explanations

- a. Two studies at high risk of bias.
- b. There is no overlap of effect estimates
- c. It does not present the optimal number of samples and ICs present significant benefits and harms
- d. There may be other studies that were not found.
- e. Two studies at high risk of bias.
- f. It does not present the optimal number of samples
- g. There may be other studies that were not found.
- h. Two studies at high risk of bias.
- i. It does not present the optimal number of samples
- j. There may be other studies that were not found.
- k. Two studies at high risk of bias.
- l. There is no overlap of effect estimates
- m. It does not present the optimal number of samples and ICs have benefits and harms
- n. There may be other studies that were not found.
- o. Two studies at high risk of bias.

Material Suplementar 5

Massagem comparada ao repouso em imediatamente após e 24h, 48h, 72h, 96h para fadiga

Fatigue



Random-effects Sidik-Jonkman model

Intervention effects: massage versus rest for fatigue for: immediately after, 24h, 48h, 72h and 96h

## Análise da certeza da evidência para fadiga: massagem

**Question:** Massage compared to Rest for fatigue in runners after run

Certainty assessment							№ of patients		Effect		Certainty	Importance
№ of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Massage	Rest	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
Fatigue immediately after massage application (assessed with: Scale; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	serious <sup>a</sup>	very serious <sup>b</sup>	not serious	very serious <sup>c</sup>	publication bias strongly suspected <sup>d</sup>	42	43	-	SMD <b>0.61 SD lower</b> (1.89 lower to 0.66 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Fatigue 24h after massage application (follow-up: mean 1 days; assessed with: Scales; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	serious <sup>e</sup>	serious <sup>f</sup>	not serious	very serious <sup>g</sup>	publication bias strongly suspected <sup>h</sup>	42	43	-	SMD <b>0.64 SD lower</b> (1.1 lower to 0.17 lower)	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Fatigue 48h after massage application (follow-up: mean 2 days; assessed with: Scale ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	serious <sup>i</sup>	not serious	not serious	serious <sup>j</sup>	publication bias strongly suspected <sup>k</sup>	42	43	-	SMD <b>0.14 SD lower</b> (0.55 lower to	⊕○○○ Very low	CRITICAL

										0.28 higher)		
Fatigue 72h after massage application (follow-up: mean 3 days; assessed with: Scale )												
2	randomised trials	serious <sup>l</sup>	not serious	not serious	serious <sup>m</sup>	publication bias strongly suspected <sup>n</sup>	42	43	-	SMD <b>0.11 SD lower</b> (0.53 lower to 0.3 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Fatigue 96h after massage application (follow-up: mean 4 days; assessed with: Fatigue ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	serious <sup>o</sup>	serious <sup>p</sup>	not serious	serious <sup>q</sup>	publication bias strongly suspected <sup>r</sup>	42	43	-	SMD <b>0.08 SD lower</b> (0.51 lower to 0.34 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL

CI: confidence interval; SMD: standardised mean difference

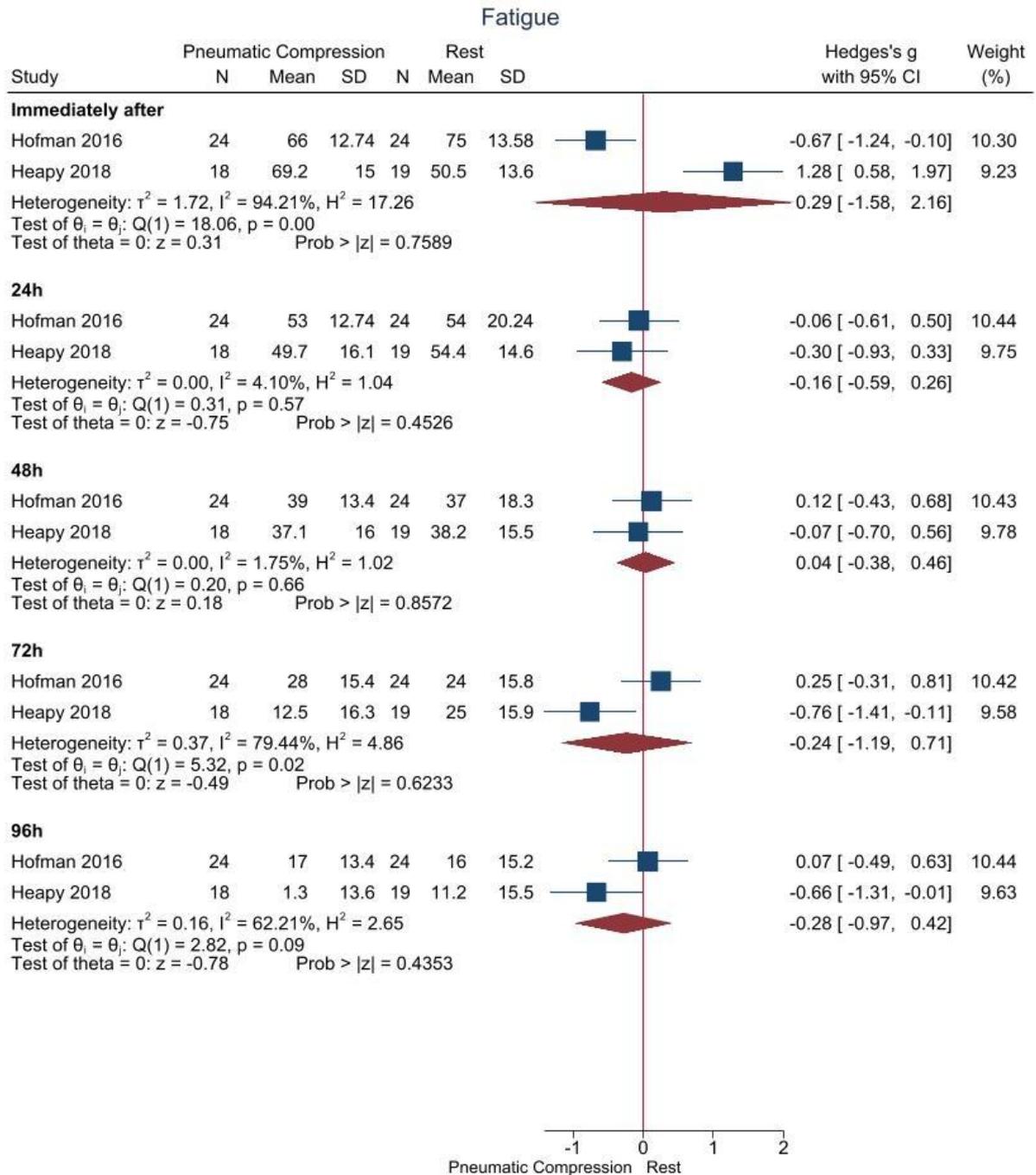
#### Explanations

- a. Two studies at high risk of bias.
- b. There is no overlap of effect estimates
- c. It does not have the ideal number of samples and ICs have significant benefits and no benefits
- d. There may be other studies that were not found.
- e. Two studies at high risk of bias.
- f. There is no overlap of effect estimates
- g. It does not present the optimal number of samples and ICs have benefits and harms
- h. There may be other studies that were not found.
- i. Two studies at high risk of bias.
- j. It does not present the optimal number of samples
- k. There may be other studies that were not found.
- l. Two studies at high risk of bias.
- m. It does not present the optimal number of samples
- n. There may be other studies that were not found.

- o. Two studies at high risk of bias.
- p. There is no overlap of effect estimates
- q. It does not present the optimal number of samples
- r. There may be other studies that were not found.

## Material Suplementar 6

## Compressão Pneumática Intermitente comparada ao repouso em imediatamente após e 24h, 48h, 72h, 96h para fadiga



**Intervention effects: intermitente pneumática compressão versus repouso para fadiga. Imediatamente após, 24h, 48h, 72h and 96h**

## Análise da certeza da evidência para fadiga: compressão pneumática interemittente

**Question:** Intermittent Pneumatic Compression compared to rest for fatigue in runners after run

Certainty assessment							Nº of patients		Effect		Certainty	Importance
Nº of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Intermittent Pneumatic Compression	rest	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
Immediately after IPC application (assessed with: Scales; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	serious <sup>a</sup>	very serious <sup>b</sup>	not serious	very serious <sup>c</sup>	publication bias strongly suspected <sup>d</sup>	42	43	-	SMD <b>0.29 SD higher</b> (1.58 lower to 2.16 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Fatigue 24h after IPC application (follow-up: mean 1 days; assessed with: Scales; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	serious <sup>e</sup>	serious <sup>f</sup>	not serious	serious <sup>g</sup>	publication bias strongly suspected <sup>h</sup>	42	43	-	SMD <b>0.16 SD lower</b> (0.59 lower to 0.26 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Fatigue 48h after IPC application (follow-up: mean 2 days; assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	serious <sup>i</sup>	not serious	not serious	serious <sup>j</sup>	publication bias strongly suspected <sup>k</sup>	42	43	-	SMD <b>0.04 SD higher</b> (0.38 lower to	⊕○○○ Very low	CRITICAL

										0.46 higher)		
Fatigue 72h after IPC application (follow-up: mean 3 days; assessed with: Scales ; Scale from: 0 to 100)												
2	randomised trials	serious <sup>l</sup>	serious <sup>m</sup>	not serious	very serious <sup>n</sup>	publication bias strongly suspected <sup>o</sup>	42	43	-	SMD <b>0.24 SD lower</b> (1.19 lower to 0.71 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL
Fatigue 96h after IPC application (follow-up: mean 4 days; assessed with: Scales )												
2	randomised trials	serious <sup>p</sup>	serious <sup>q</sup>	not serious	very serious <sup>r</sup>	publication bias strongly suspected <sup>s</sup>	42	43	-	SMD <b>0.28 SD lower</b> (0.97 lower to 0.42 higher)	⊕○○○ Very low	CRITICAL

CI: confidence interval; SMD: standardised mean difference

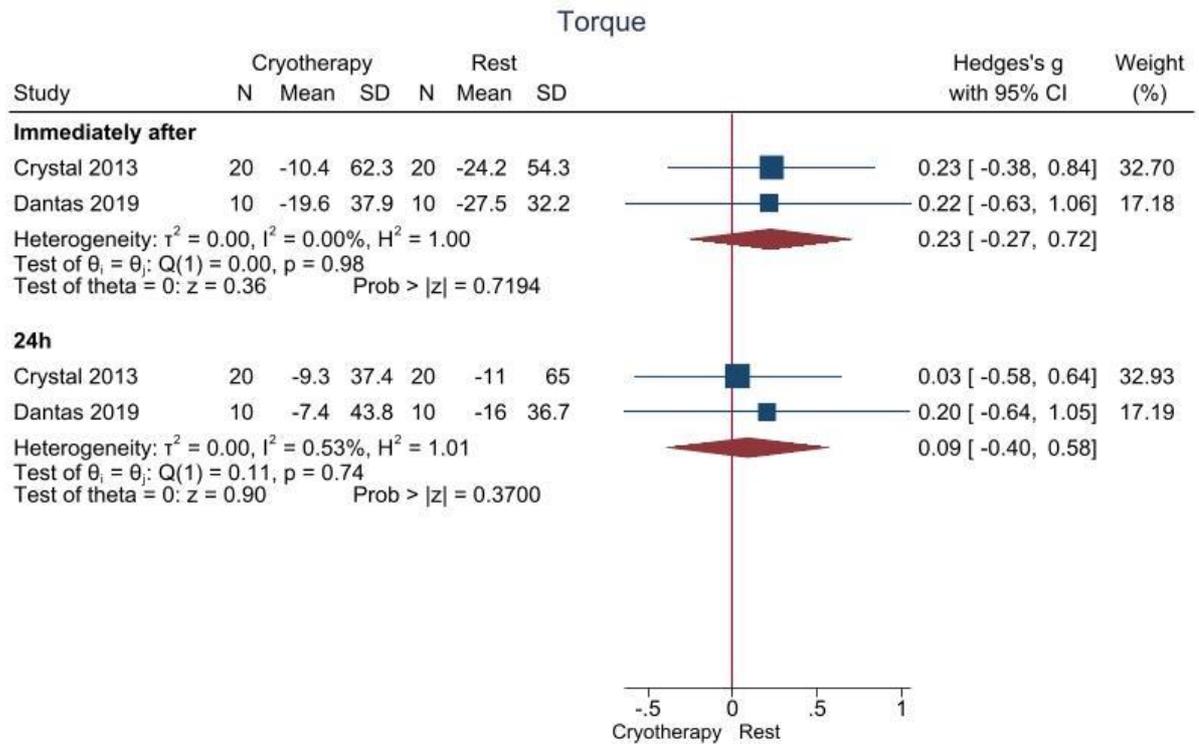
#### Explanations

- a. Two studies at high risk of bias.
- b. Effect estimates and CIs do not overlap
- c. It does not present the optimal number of samples and each study points in a direction.
- d. There may be other studies that were not found.
- e. Two studies at high risk of bias.
- f. There is no overlap of effect estimates
- g. It does not present the optimal number of samples
- h. There may be other studies that were not found.
- i. Two studies at high risk of bias.
- j. It does not present the optimal number of samples
- k. There may be other studies that were not found.
- l. Two studies at high risk of bias.
- m. There is no overlap of effect estimates
- n. It does not present the optimal number of samples and each study points in a direction.

- o. There may be other studies that were not found.
- p. Two studies at high risk of bias.
- q. There is no overlap of effect estimates
- r. It does not present the optimal number of samples and each study points in a direction.
- s. There may be other studies that were not found.

## Material Suplementar 7

### Crioterapia (15°C – 0°C) comparada ao repouso em imediatamente após e 24h para Torque



Random-effects Sidik-Jonkman model

**Intervention effects: cryotherapy (15°C a 0°C) versus rest for Torque immediately after and 24h.**

## Análise da certeza da evidência para torque: crioterapia (15°C – 0°C)

**Question:** Cryotherapy (15° - 0°) compared to rest for torquer in runners after run

Certainty assessment							№ of patients		Effect		Certainty	Importance
№ of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Cryotherapy (15° - 0°)	rest	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
Immediately after cryotherapy application (assessed with: Newton Meters)												
2	randomised trials	serious <sup>a</sup>	not serious	not serious	very serious <sup>b</sup>	publication bias strongly suspected <sup>c</sup>	30	30	-	SMD <b>0.23 SD higher</b> (0.27 lower to 0.72 higher)	⊕○○○ Very low	IMPORTANT
Torque after 24h cryotherapy application (follow-up: mean 1 days; assessed with: Newton Meters; Scale from: 0 to 1000)												
2	randomised trials	serious <sup>d</sup>	serious <sup>e</sup>	not serious	very serious <sup>f</sup>	publication bias strongly suspected <sup>g</sup>	30	30	-	SMD <b>0.09 SD higher</b> (0.4 lower to 0.58 higher)	⊕○○○ Very low	IMPORTANT

CI: confidence interval; SMD: standardised mean difference

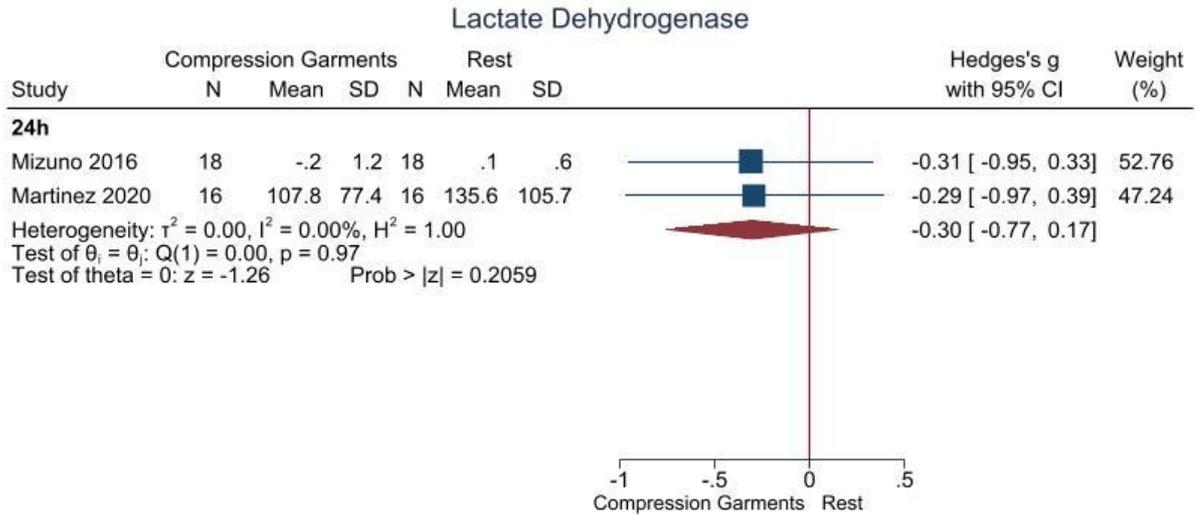
### Explanations

- a. Two of the two studies are at high risk of bias. But none feature two domains with crucial limitations.
- b. It does not have the ideal sample size and CIs have benefits in favor of intervention and control.
- c. There may be other studies that were not found.
- d. Two of the two studies are at high risk of bias. But none feature two domains with crucial limitations.
- e. There is no overlap of effect estimates
- f. It does not have the ideal sample size and CIs have benefits in favor of intervention and control.

g. There may be other studies that were not found.

Material Suplementar 8

Roupas de compressão comparada ao repouso em 24h para Lactato Desidrogenase.



Random-effects Sidik-Jonkman model

Intervention effects: compression garments versus rest for lactate dehydrogenase: 24h

## Análise da certeza da evidência para lactato desidrogenase: roupas de compressão

**Question:** Compression Garments compared to Rest for Creatine kinase and lactate hydrogenase in runners after run

Certainty assessment							Nº of patients		Effect		Certainty	Importance
Nº of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Compression Garments	Rest	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
lactate hydrogenase 24h after cryotherapy application (follow-up: mean 1 days; assessed with: Blood Sample; Scale from: 0 to 10000)												
2	randomised trials	serious <sup>a</sup>	not serious	not serious	very serious <sup>b</sup>	publication bias strongly suspected <sup>c</sup>	34	34	-	SMD 0.3 SD lower (0.77 lower to 0.17 higher)	⊕○○○ Very low	IMPORTANT

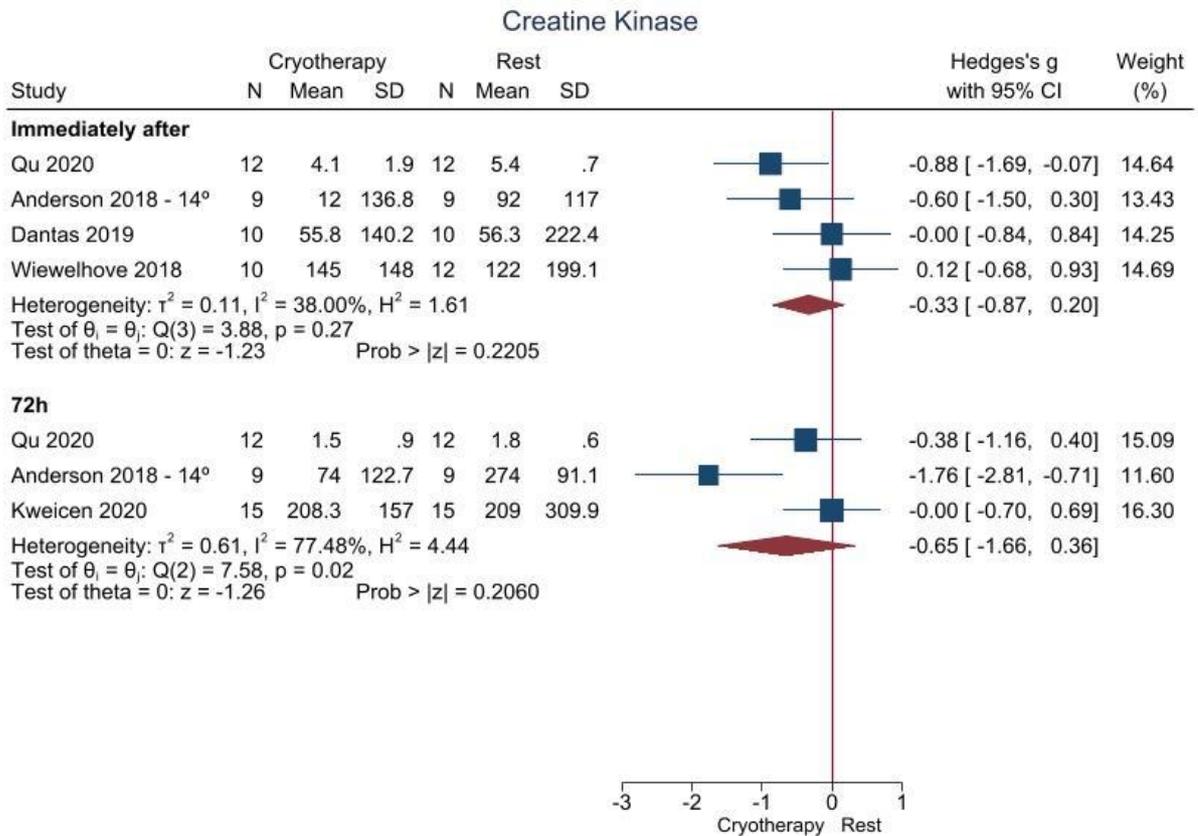
CI: confidence interval; SMD: standardised mean difference

### Explanations

- Both studies have a high risk of bias. Being one with a high risk of bias for the randomization process.
- Downgraded two levels due to not having the ideal number of samples, and the CIs present significant benefits for the intervention and for the control group
- There may be other studies that were not found.

Material Suplementar 9

Crioterapia comparada ao repouso em imediatamente após e 72h para creatina quinase



Random-effects Sidik-Jonkman model

**Intervention effects: cryotherapy (15°C – 0°C) versus rest for creatine kinase for: immediately after and 72h**

### Análise da certeza da evidência para creatina quinase: crioterapia (15°C – 0°C).

**Question:** Cryotherapy (15° - 0°) compared to rest for creatine kinase in runners after run

Certainty assessment							№ of patients		Effect		Certainty	Importance
№ of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Cryotherapy (15° - 0°)	rest	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
CK Immediately after cryotherapy application (assessed with: Blood plasma; Scale from: 0 to 10000)												
4	randomised trials	very serious <sup>a</sup>	not serious	not serious	serious <sup>b</sup>	publication bias strongly suspected <sup>c</sup>	41	41	-	SMD <b>0.33 SD lower</b> (0.87 lower to 0.2 higher)	⊕○○○ Very low	IMPORTANT
CK 72h after cryotherapy application (follow-up: mean 3 days; assessed with: Blood Plasma; Scale from: 0 to 10000)												
3	randomised trials	very serious <sup>d</sup>	serious <sup>e</sup>	not serious	very serious <sup>f</sup>	publication bias strongly suspected <sup>g</sup>	36	36	-	SMD <b>0.65 SD lower</b> (1.66 lower to 0.36 higher)	⊕○○○ Very low	

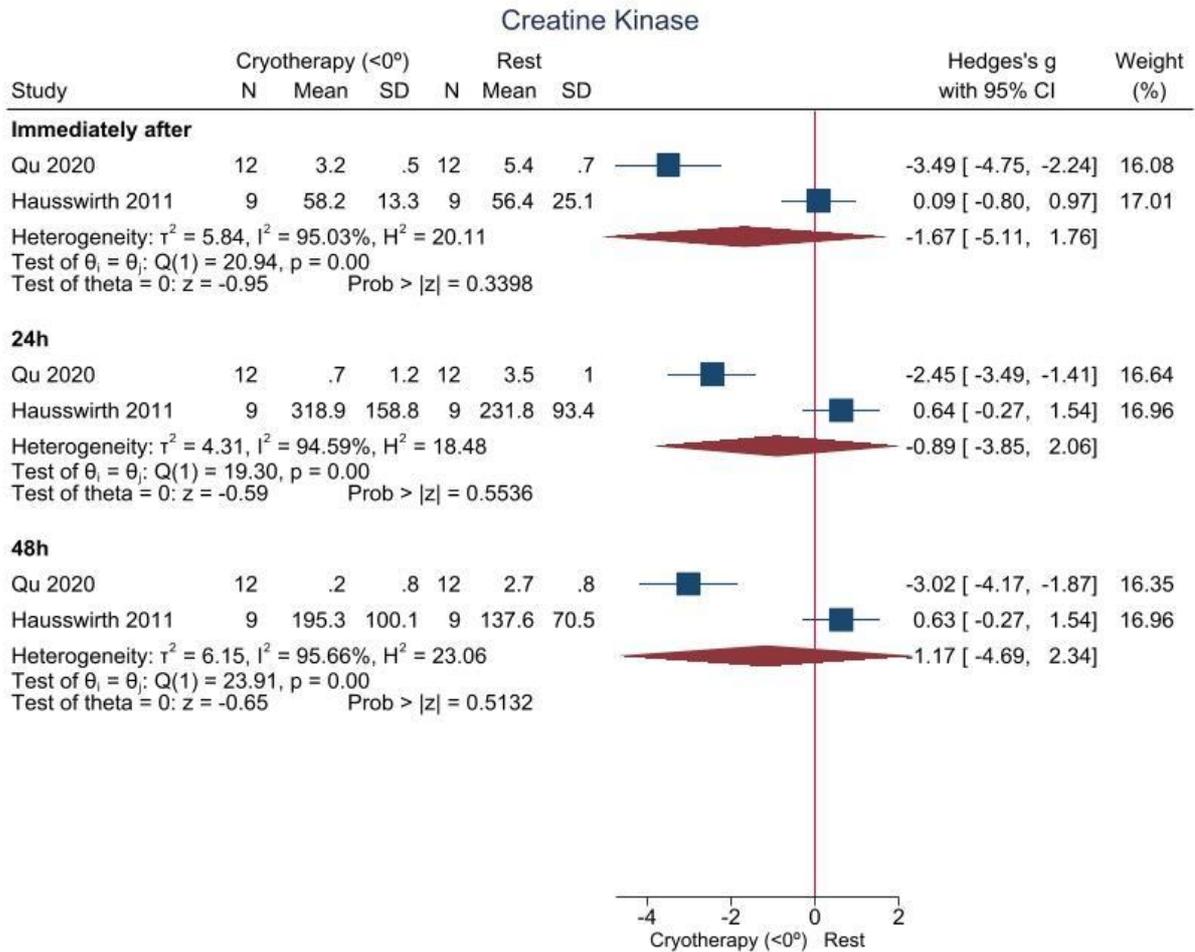
CI: confidence interval; SMD: standardised mean difference

### Explanations

- Three out of four studies are at high risk for bias and one has some limitations. Among the studies at high risk for bias, one has two crucial limitations.
- It does not present an optimal number of samples.
- There may be other studies that were not found.
- Two out of three studies are at high risk for bias and one has some limitations. Among the studies at high risk for bias, one has two crucial limitations.
- There is little overlap in effect estimates
- It does not present an optimal number of samples and among CIs it has significant benefits as well as no effects.
- There may be other studies that were not found.

**Material Suplementar 10**

**Crioterapia abaixo de 0°C comparada ao repouso em imediatamente após, 24h e 48h, para creatina quinase**



Random-effects Sidik-Jonkman model

**Intervention effects: cryotherapy (<0°C) versus rest for creatine kinase for: immediately after, 24h and 48h**

## Análise da certeza da evidência para creatina quinase: crioterapia abaixo de 0°C

**Question:** Cryotherapy (<0°) compared to rest for creatine kinase in runners after run

Certainty assessment							Nº of patients		Effect		Certainty	Importance
Nº of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Cryotherapy (<0°)	rest	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
CK - Immediately after cryotherapy (<0°) application (assessed with: Blood Plasma; Scale from: 0 to 10000)												
2	randomised trials	very serious <sup>a</sup>	very serious <sup>b</sup>	not serious	very serious <sup>c</sup>	publication bias strongly suspected <sup>d</sup>	21	21	-	SMD <b>1.67 SD lower</b> (5.11 lower to 1.76 higher)	⊕○○○ Very low	IMPORTANT
CK - 24h after cryotherapy (<0°) application (follow-up: mean 1 days; assessed with: Blood Plasma ; Scale from: 0 to 10000)												
2	randomised trials	very serious <sup>e</sup>	very serious <sup>f</sup>	not serious	very serious <sup>g</sup>	publication bias strongly suspected <sup>h</sup>	21	21	-	SMD <b>0.89 SD lower</b> (3.85 lower to 2.06 higher)	⊕○○○ Very low	IMPORTANT
CK - 48h after cryotherapy (<0°) application (follow-up: mean 2 days; assessed with: Blood Plasma; Scale from: 0 to 10000)												
2	randomised trials	very serious <sup>i</sup>	very serious <sup>j</sup>	not serious	very serious <sup>k</sup>	publication bias strongly suspected <sup>l</sup>	21	21	-	SMD <b>1.17 SD lower</b> (4.69 lower to	⊕○○○ Very low	IMPORTANT

											2.34 higher)		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------------	--	--

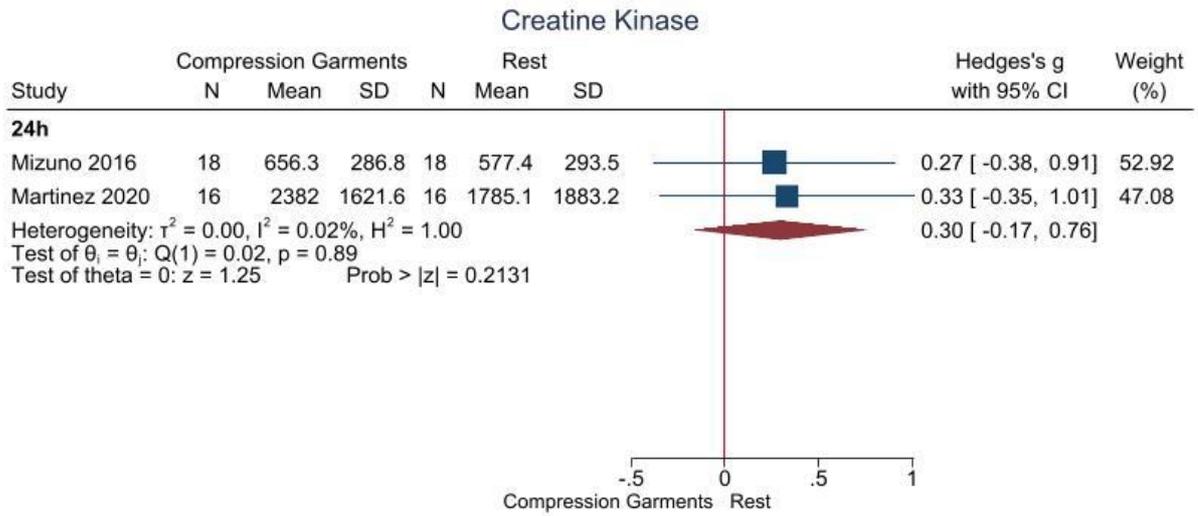
**CI:** confidence interval; **SMD:** standardised mean difference

## Explanations

- a. The analysis comprises two studies, one with a high risk of bias and the other with some limitations. The study at high risk of bias has two crucial limitations.
- b. There is no overlap of effect
- c. In addition to not presenting the optimal number of samples, and each CI indicates a result, with significant benefit or no effect for the intervention.
- d. There may be other studies that were not found.
- e. The analysis comprises two studies, one with a high risk of bias and the other with some limitations. The study at high risk of bias has two crucial limitations.
- f. There is no overlap of effect
- g. In addition to not presenting the optimal number of samples, and each CI indicates a result, with significant benefit or no effect for the intervention.
- h. There may be other studies that were not found.
- i. The analysis comprises two studies, one with a high risk of bias and the other with some limitations. The study at high risk of bias has two crucial limitations.
- j. There is no overlap of effect
- k. In addition to not presenting the optimal number of samples, and each CI indicates a result, with significant benefit or no effect for the intervention.
- l. There may be other studies that were not found

Material Suplementar 11

Roupas de compressão comparada ao repouso em 24h para creatina quinase.



Random-effects Sidik-Jonkman model

Intervention effects: compression garments versus rest for creatine kinase for: 24h

## Análise da certeza da evidência para creatina quinase: roupas de compressão.

**Question:** Compression Garments compared to Rest for Creatine kinase and lactate hydrogenase in runners after run

Certainty assessment							№ of patients		Effect		Certainty	Importance
№ of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Compression Garments	Rest	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
CK in 24h after compression garments application (follow-up: mean 1 days; assessed with: Blood Plasma ; Scale from: 0 to 10000)												
2	randomised trials	serious <sup>a</sup>	not serious	not serious	very serious <sup>b</sup>	publication bias strongly suspected <sup>c</sup>	34	34	-	SMD 0.3 SD higher (0.17 lower to 0.76 higher)	⊕○○○ ○ Very low	IMPORTANT

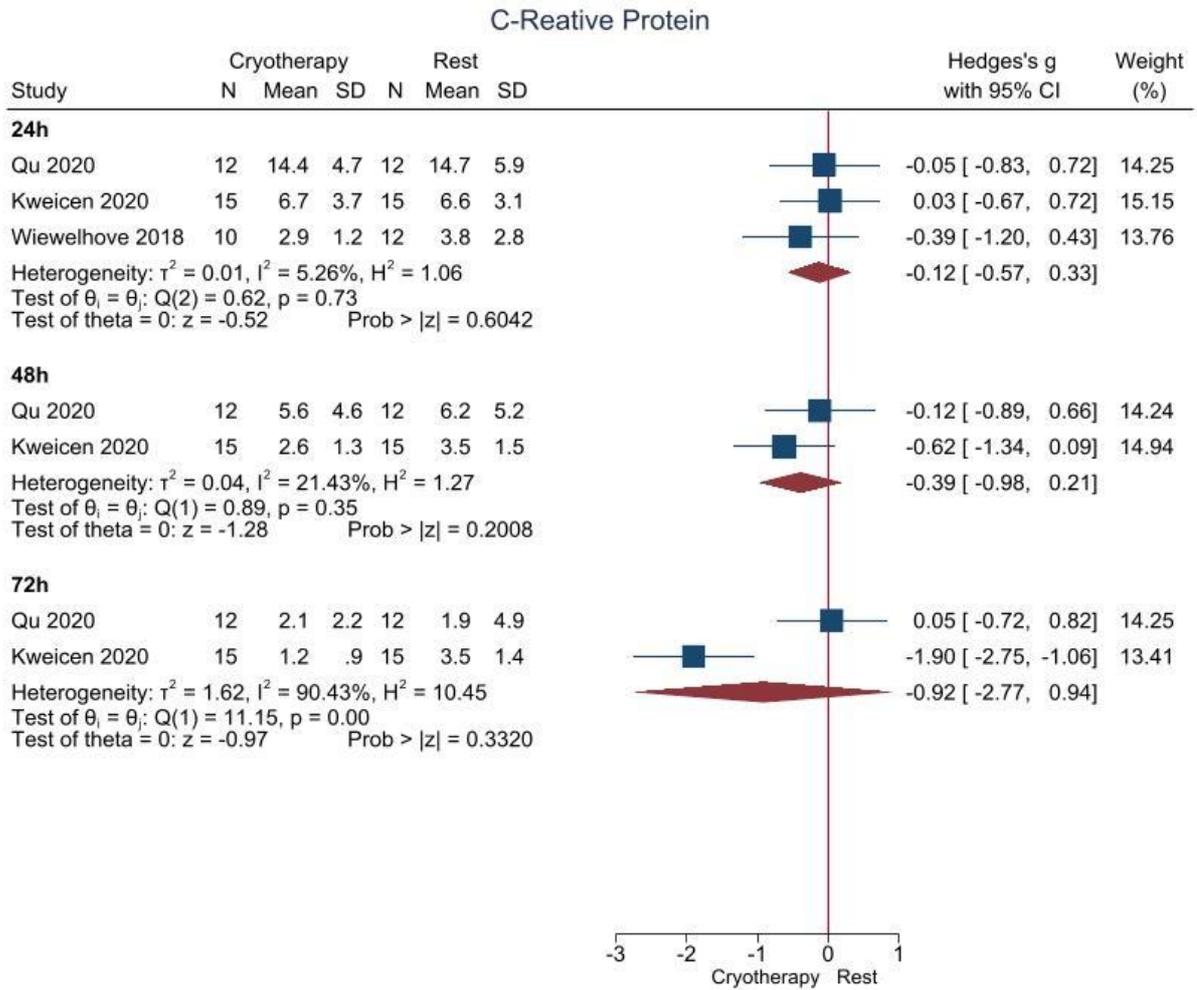
CI: confidence interval; SMD: standardised mean difference

### Explanations

- a. Both studies have a high risk of bias. Being one with a high risk of bias for the randomization process.
- b. Downgraded two levels due to not having the ideal number of samples, and the CIs present significant benefits for the intervention and for the control group
- c. There may be other studies that were not found.

Material Suplementar 12

Crioterapia (15°C – 0°C) comparada ao repouso em 24h, 48h e 72h para proteína C-reativa.



Random-effects Sidik-Jonkman model

### Análise da certeza da evidencia para proteínea C-reativa: Crioterapia (15°C – 0°C).

**Question:** Cryotherapy (15° - 0°) compared to rest for torquer in runners after run

Certainty assessment							№ of patients		Effect		Certainty	Importance
№ of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Cryotherapy (15° - 0°)	rest	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
C-reactive protein 24h after cryotherapy (15° - 0°) application (follow-up: mean 1 days; assessed with: Blood Plasma; Scale from: 0 to 10000)												
3	randomised trials	very serious <sup>a</sup>	serious <sup>b</sup>	not serious	serious <sup>c</sup>	publication bias strongly suspected <sup>d,e</sup>	37	39	-	SMD <b>0.12 SD lower</b> (0.57 lower to 0.33 higher)	⊕○○○ Very low	IMPORTANT
C-reactive protein 48h after cryotherapy (15° - 0°) application (follow-up: mean 2 days; assessed with: Blood Plasma; Scale from: 0 to 10000)												
3	randomised trials	very serious <sup>f</sup>	serious <sup>g</sup>	not serious	serious <sup>h</sup>	publication bias strongly suspected <sup>d</sup>	27	27	-	SMD <b>0.39 SD lower</b> (0.98 lower to 0.21 higher)	⊕○○○ Very low	IMPORTANT
C-reactive protein 72h after cryotherapy (15° - 0°) application (follow-up: mean 3 days; assessed with: Blood Plasma ; Scale from: 0 to 10000)												
3	randomised trials	very serious <sup>i</sup>	very serious <sup>j</sup>	not serious	very serious <sup>k</sup>	publication bias strongly suspected <sup>l</sup>	27	27	-	SMD <b>0.92 SD lower</b> (2.77 lower to	⊕○○○ Very low	IMPORTANT

											0.94 higher)		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------------	--	--

CI: confidence interval; SMD: standardised mean difference

## Explanations

- a. Two of the three studies are at high risk of bias, one presents some concerns. However, one of the high-risk studies has two crucial limitations.
- b. There is no overlap of effect estimates from one study
- c. No optimal sample number
- d. There may be other studies that were not found.
- e. There may be other studies that were not found.
- f. One of the two studies are at high risk of bias, one presents some concerns. However, However, the high-risk studie has two crucial limitations.
- g. There is no overlap of effect estimates
- h. No optimal sample number
- i. One of the two studies are at high risk of bias, one presents some concerns. However, However, the high-risk studie has two crucial limitations.
- j. There is no overlap of effect estimates or CIs
- k. No optimal sample number and CIs have significant benefits and no effects
- l. There may be other studies that were not found.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA DISSERTAÇÃO

ANTUSH, M, "Effect of Cupping Therapy on Respiratory Gas Exchange in Trained Endurance Runners" (2019). **WWU Graduate School Collection**. 914.

ARMSTRONG, S.A, et al., Compression socks and functional recovery following marathon running: a randomized controlled trial. **J Strength Cond Res**. [s.1] v.29, n.2, p.528-533. doi: 10.1519/JSC.0000000000000649.

ANDERSON D, NUNN J, TYLER C.J. Effect of Cold (14° C) vs. Ice (5° C) Water Immersion on Recovery From Intermittent Running Exercise. **J Strength Cond Res**. v.32, n.3, p.764-771. Mar, 2018 doi: 10.1519/JSC.0000000000002314.

ALTARRIBA-BARTES A, et al., Post-competition recovery strategies in elite male soccer players. Effects on performance: A systematic review and meta-analysis. **PLoS One**. Juiz de Fora, Brazil, v.15, n.10 e0240135 Oct 2, 2020 doi: 10.1371/journal.pone.0240135.

BAKAR, Y et al., Effect of manual lymph drainage on removal of blood lactate after submaximal exercise. **J Phys Ther Sci**. [s.1], v.27, n.11 p.3387-3391. Nov 30, 2015. doi: 10.1589/jpts.27.3387.

BANFI, G et al., Whole-body cryotherapy in athletes. **Sports Med**. [s.1], v.40, n.6, p.509-517. Jun 1, 2010 doi: 10.2165/11531940-000000000-00000.

BAILEY D.M, et al., Influence of cold-water immersion on indices of muscle damage following prolonged intermittent shuttle running. **J Sports Sci**. [s.1], v.25, n.11, p.1163-1170. Sep, 2007 doi: 10.1080/02640410600982659.

BASTOS F.N, et al., Effects of cold water immersion and active recovery on post-exercise heart rate variability. **Int J Sports Med**. [s.1] v.33, n. 11, p.873-879. Nov 2012 doi: 10.1055/s-0032-1301905.

BEHM, D.G et al., Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. **Appl Physiol Nutr Metab**. [s.1] v.41, n.1, p.1-11. Jan., 2016 doi: 10.1139/apnm-2015-0235.

BENDER P.U et al., Massage therapy slightly decreased pain intensity after habitual running, but had no effect on fatigue, mood or physical performance: a randomised trial. **J Physiother**. [s.1] v.65, n.2, p.75-80. Apr., 2019 doi: 10.1016/j.jphys.2019.02.006.

BENNETI, M. Prática comum nas áreas do campus USP da capital: conflitos e diagnóstico (**Dissestação de Mestrado em Ciências**). São Paulo, SP: Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, 2015, 138p.

BERNAT-ADELL M.D, et al., Recovery of Inflammation, Cardiac, and Muscle Damage Biomarkers After Running a Marathon. **J Strength Cond Res**. [s.1] v.35, n.3, p.626-632. Mar, 2021 doi: 10.1519/JSC.0000000000003167.

BLEAKLEY C, et al. Cold-water immersion (cryotherapy) for preventing and treating muscle soreness after exercise. **Cochrane Database Syst Rev.** [s.1] Issue 2, n.CD008262. Feb 15, 2012 doi: 10.1002/14651858.CD008262.pub2.

BRAUN, W.A; DUTTO, D.J. The effects of a single bout of downhill running and ensuing delayed onset of muscle soreness on running economy performed 48 h later. **Eur J Appl Physiol.** California, USA, 003 Sep; v.90 n.1-2, p.29-34. Sep, 2003 doi: 10.1007/s00421-003-0857-8.

BRIDGETT, R et al., Effects of Cupping Therapy in Amateur and Professional Athletes: Systematic Review of Randomized Controlled Trials. **J Altern Complement Med.** [s.1] v.24, n.3, p.208-219. Mar 2018 doi: 10.1089/acm.2017.0191

BROADBENT S, et al., Vibration therapy reduces plasma IL6 and muscle soreness after downhill running. **Br J Sports Med.** [s.1] 2010 v.44, n.12, p.888-894. Sep, 2010 doi: 10.1136/bjsm.2008.052100.

CARDOSO, T.S.G; MELLO, CB; FREITAS, PM. Uso de Medidas Quantitativas de Eficácia em Reabilitação Neuropsicológica. **Psicologia em Pesquisa UFJF**, Juiz de Fora, Brazil v.7 n.1, p. 121-131 | Janeiro-Junho de 2013 doi: 10.5327/Z1982-1247201300010013.

CRYSTAL N.J, et al., Effect of cryotherapy on muscle recovery and inflammation following a bout of damaging exercise. **Eur J Appl Physiol.** [s.1] v.113, n.10, p.2577-86. Oct 2013 doi: 10.1007/s00421-013-2693-9.

CHEUNG, K; HUME, PA; MAXWELL, L. Delayed Onset Muscle Soreness. **Sports Medicine**, [s.1] v.33 n.2, p.145–164. 2003 doi:10.2165/00007256-200333020-00005.

COCHRANE, DJ., et al., Does intermittent pneumatic leg compression enhance muscle recovery after strenuous eccentric exercise? **Int J Sports Med.** New York, USA, v.34, n.11, p.969-974, Nov, 2013 doi: 10.1055/s-0033-1337944.

COCHRANE DJ. Effectiveness of using wearable vibration therapy to alleviate muscle soreness. **Eur J Appl Physiol.** [s.1] v.117, n.3, p.501-509. Mar, 2017 doi: 10.1007/s00421-017-3551-y. Epub 2017 Feb 6. PMID: 28168554.

COMITÊ OLÍMPICO DO BRASIL. COB fecha patrocínio com a Max Recovery para prevenção e recuperação física. DISPONÍVEL EM: <https://www.cob.org.br/pt/galerias/noticias/cob-fecha-patrocínio-com-a-max-recovery-para-prevencao-e-recuperacao-fisica/> ACESSO EM: 09 nov. 2020.

COSTELLO JT, Whole-body cryotherapy (extreme cold air exposure) for preventing and treating muscle soreness after exercise in adults. **Cochrane Database Syst Rev.** Issue.18; v.9 n.CD010789. Sep, 2015 doi: 10.1002/14651858.CD010789.pub2.

D'AMICO A, PAOLONE V. The Effect of Foam Rolling on Recovery Between two Eight Hundred Metre Runs. **J Hum Kinet.** [s.1] 2017 v.22, n.57, p.97-105. Jun, 2017 doi: 10.1515/hukin-2017-0051.

DALLAS, G et al., “The acute effects of different training loads of whole body vibration on flexibility and explosive strength of lower limbs in divers.” **Biology of sport** [s.1] v.32, n.3 p.235-41. 2015 doi:10.5604/20831862.1163373.

DANTAS G, et al., W. Cold-Water Immersion Does Not Accelerate Performance Recovery After 10-km Street Run: Randomized Controlled Clinical Trial. **Res Q Exerc Sport**. [s.1] v.91, n.2, p.228-238. Jun, 2020 doi: 10.1080/02701367.2019.1659477.

DAVIS, H. L; ALABED, S; CHICO, TJA “Effect of sports massage on performance and recovery: a systematic review and meta-analysis.” **BMJ open sport & exercise medicine** [s.1] v.6, n.1 e000614. May. 2020, doi:10.1136/bmjsem-2019-000614.

DAWSON L.G, et al., Evaluating the influence of massage on leg strength, swelling, and pain following a half-marathon. **J Sports Sci Med**. [s.1] v.1 n.3,(YISI 1)p.37-43. Nov, 2004 3 <http://www.jssm.org>

DE MARCHI, T et al. “Phototherapy for Improvement of Performance and Exercise Recovery: Comparison of 3 Commercially Available Devices.” **Journal of athletic training** [s.1], v.52, n.5, p.429-438, May 2017 doi:10.4085/1062-6050-52.2.09.

DEL COSO, J et al. “Running pace decrease during a marathon is positively related to blood markers of muscle damage.” **PloS one** [s.1] v.8, n.2, e57602, Jul, 2013. doi:10.1371/journal.pone.0057602.

DELOITTE. Muito além do Futebol. Estudo Sobre Esportes no Brasil. Disponível em: [https://fbf.org.br/ckfinder/userfiles/pdf/Pesquisa\\_Esportes\\_Deloitte\\_2011\\_-\\_Apresentacao\\_completa.pdf](https://fbf.org.br/ckfinder/userfiles/pdf/Pesquisa_Esportes_Deloitte_2011_-_Apresentacao_completa.pdf) Acesso em: 09 dez. 2019.

DIESPORTE. Diagnóstico Nacional do Esporte. Ministério do Esporte. Caderno 2. 2016. Disponível em: [http://www.esporte.gov.br/diesporte/diesporte\\_revista\\_2016.pdf](http://www.esporte.gov.br/diesporte/diesporte_revista_2016.pdf) Acesso em: 09 dez. 2019.

DUPUY, O et al. “An Evidence-Based Approach for Choosing Post-exercise Recovery Techniques to Reduce Markers of Muscle Damage, Soreness, Fatigue, and Inflammation: A Systematic Review With Meta-Analysis.” **Frontiers in physiology** [s.1] v9, n.403. Apr. 2018, doi:10.3389/fphys.2018.00403.

FERRARESI, C et al., Light-emitting diode therapy in exercise-trained mice increases muscle performance, cytochrome c oxidase activity, ATP and cell proliferation. **J Biophotonics**. [s.1] v.9n.9, p.976 Sep, 2016 doi: 10.1002/jbio.201400087.

FONDA, B; SARABON, N. Effects of intermittent lower-body negative pressure on recovery after exercise-induced muscle damage. **Int J Sports Physiol Perform**. [s.1] v.10, n5, p.581-586, Jul, 2015 doi: 10.1123/ijsp.2014-0311.

GOMES SKSP, et al., Effectiveness of the nasal dilator in running: a systematic review and meta-analysis. *Jornal Of Sports Science*. **unpublished results**.

GONÇALVES, D; et al., Prevalência de lesões em corredores de rua e fatores associados: revisão sistemática. **Cinergis**, Santa Catarina, Brazil, v.17, n.3, p. 235-238, 2016.

GIORGOS, P, ELIAS, Z. Effects of Whole-body Vibration Training on Sprint Running Kinematics and Explosive Strength Performance. **J Sports Sci Med.** v.6, n.1,p.44-49. Mar, 2007

GUO, J et al. “Massage Alleviates Delayed Onset Muscle Soreness after Strenuous Exercise: A Systematic Review and Meta-Analysis.” **Frontiers in physiology** [s.1] v.8, n747 Sep. 2017, doi:10.3389/fphys.2017.00747.

HAUSSWIRTH, C, LE MEUR, Y. Physiological and Nutritional Aspects of Post-Exercise Recovery. **Sports Medicine**, [s.1] v.41, n.10, p.861–882. Oct 2011. doi:10.2165/11593180-000000000-00000.

HAUSSWIRTH C, 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**. [s.1] v.6, n.12, e27749. Dec, 2011. doi: 10.1371/journal.pone.0027749.

HEAPY, A.M et al., Randomized controlled trial of manual therapy and pneumatic compression for recovery from prolonged running - an extended study. **Res Sports Med.** New Zeland, v.26, n.3, p.354-364. Jul-Sep 2018. doi: 10.1080/15438627.2018.1447469.

HESPANHOL JUNIOR L.C, et al., Meta-Analyses of the Effects of Habitual Running on Indices of Health in Physically Inactive Adults. **Sports Med.** [s.1], v.45 n.10, p.1455-1468. Oct 2015 doi: 10.1007/s40279-015-0359-y.

HIGGINS, J.P.T et al., (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 6.1 (updated September 2020). **Cochrane, 2020**. Available from [www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook).

HILL, J.A et al., Influence of Compression Garments on Recovery After Marathon Running. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s.1] v.28, n.8, p.2228–2235. Aug 2014. doi:10.1519/jsc.0000000000000469.

HOFFMAN M.D, et al., A Randomized Controlled Trial of Massage and Pneumatic Compression for Ultramarathon Recovery. **J Orthop Sports Phys Ther.** [s.1] v46, p.5, p.320-6. May, 2016 doi: 10.2519/jospt.2016.6455.

HOHENAUER, E et al. “The Effect of Post-Exercise Cryotherapy on Recovery Characteristics: A Systematic Review and Meta-Analysis.” **PLoS one** vol. [s.1] v.10, n. 9, e0139028. Sep. 2015, doi:10.1371/journal.pone.0139028.

HOTFIEL, T et al. Advances in Delayed-Onset Muscle Soreness (DOMS): Part I: Pathogenesis and Diagnostics. **Sportverletz Sportschaden.** New York, USA v.32, n.4, p.243-250. Dec, 2018 doi: 10.1055/a-0753-1884.

HULTEEN R.M, et al., Global participation in sport and leisure-time physical activities: A systematic review and meta-analysis. **Prev Med.** [s.1] v.95 p.14-25. Feb 2017 doi: 10.1016/j.ypmed.2016.11.027.

GUYATT, G.H et al., GRADE: what is “quality of evidence” and why is it import to clinicians? **BMJ**, v. 336, n. 7651 p. 995-998, Jun2008, doi:[10.1136/bmj.39490.551019.BE](https://doi.org/10.1136/bmj.39490.551019.BE)

ISHIKURA, K et al., The Ameliorating Effectof Branched-chainAmino Acids Ingestionon DifferentTypes of Muscle Soreness after Swimming and Full-marathon Running. **Adv.Exerc. SportsPhysiol.** [s.1] v.20, n.1 p.9-17, 2014.

ISPIRLIDIS, I et al., Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. **Clin J Sport Med.** [s.1] v.18, n.5, p.423-31. Sep, 2008 doi: 10.1097/JSM.0b013e3181818e0b.

KELLMANN, M et al., Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. International **Journal of Sports Physiology and Performance**, [s.1] v.13, n.2, p.240–245. Feb, 2018 doi:10.1123/ijsp.2017-0759.

KIM J; KIM J; LEE J. Effect of compression garments on delayed-onset muscle soreness and blood inflammatory markers after eccentric exercise: a randomized controlled trial. **J Exerc Rehabil.** Seoul, Korea v.13, n.5, p.541-545. Oct 2017 doi: 10.12965/jer.1735088.554.

KIM J; SUNG D.J; LEE J. Therapeutic effectiveness of instrument-assisted soft tissue mobilization for soft tissue injury: mechanisms and practical application. **J Exerc Rehabil.** Chungju, Korea, v.13, n.1, p.12-22. Feb, 2017 doi: 10.12965/jer.1732824.412.

KONG, P.W et al, Effect of Post-Exercise Massage on Passive Muscle Stiffness Measured Using Myotonometry - A Double-Blind Study. **J Sports Sci Med.** [s.1] v.17, n.4, p.599-606, Nov 2018, <http://www.jssm.org>

KOZLOVSKAIA, M et al., A profile of health, lifestyle and training habits of 4720 Australian recreational runners-The case for promoting running for health benefits. **Health Promotion Journal of Australia.** Australia, v30, n.2, p.172-179 Apr, 2019 doi:10.1002/hpja.30.

KRUEGER M, et al., Whole-body cryotherapy (-110 °C) following high-intensity intermittent exercise does not alter hormonal, inflammatory or muscle damage biomarkers in trained males. **Cytokine.** [s.1] v.113, p.277-284. Jan 2019 doi: 10.1016/j.cyto.2018.07.018.

KWIECIEN S.Y, et al., Prolonging the duration of cooling does not enhance recovery following a marathon. **Scand J Med Sci Sports.** [s.1] v.31, n.1, p.21-29. Jan, 2021 doi: 10.1111/sms.13822.

KWON, S et al., Simultaneous ice and transcutaneous electrical nerve stimulation decrease anterior knee pain during running but do not affect running kinematics or associated muscle inhibition. **Clin Biomech** (Bristol, Avon). v.72, p1-7. Feb, 2020doi: 10.1016/j.clinbiomech.2019.11.011.

LATTIER, G et al., Fatigue and recovery after high-intensity exercise. Part II: Recovery interventions. **Int J Sports Med.** New York, USA v.25, n.7, p.509-515. Oct 2004 doi: 10.1055/s-2004-820946.

LEAL JUNIOR, E.C.P et al., Comparison between cold water immersion therapy (CWIT) and light emitting diode therapy (LEDT) in short-term skeletal muscle recovery after high-intensity

exercise in athletes--preliminary results. **Lasers Med Sci.** [s.1] v.26, n.4, p.493-501. Jul 2011, doi: 10.1007/s10103-010-0866-x.

LEE E.J, et al.,. Foam rolling is an effective recovery tool in trained distance runners. **Sport Sciences for Health.** [s.1] v.16, n.1, p. 105-115, Mar 2019 doi:10.1007/s11332-019-00580-y.

LEE, D.C et al., Leisure-Time Running Reduces All-Cause and Cardiovascular Mortality Risk. **Journal of the American College of Cardiology** [s.1] v.64, n.5, p.472-481, Aug 2014, [10.1016/j.jacc.2014.04.058](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.04.058)

LEE D.C, et al., Running as a Key Lifestyle Medicine for Longevity. **Prog Cardiovasc Dis.** [s.1] v.60, n.1, p.45-55. Jun-Jul 2017 doi: 10.1016/j.pcad.2017.03.005.

LEE, E.C. Biomarkers in sports and exercise: tracking health, performance, and recovery in athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research.** [s.1] v.31, n.10, Oct 2017, doi: [10.1519/JSC.0000000000002122](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002122)

LOPES, A.D et al., What are the main running-related musculoskeletal injuries? A Systematic Review. **Sports Med** [s.1] v.42, n.10, p.891-905. Oct 2012 doi: 10.2165/11631170-000000000-00000.

LU, X et al. "Does vibration benefit delayed-onset muscle soreness?: a meta-analysis and systematic review." **The Journal of international medical research** [s.1] v.47, n.1, p. 3-18 Jan, 2019, doi:10.1177/0300060518814999.

MACHADO F.A, et al., Light-emitting diodes (LED) therapy applied between two running time trials has a moderate effect on attenuating delayed onset muscle soreness but does not change recovery markers and running performance. **Science & Sports**, Maringá, Brazil 2017. 0765-1597 <http://dx.doi.org/10.1016/j.scispo.2016.06.010>.

MACRAE B.A; COTTER J.D; LAING R.M. Compression garments and exercise: garment considerations, physiology and performance. **Sports Med.** [s.1] v.41, n.10, p.815-43. Oct, 2011 doi: 10.2165/11591420-000000000-00000.

MALONE J.K; BLAKE C; CAULFIELD B.M. Neuromuscular electrical stimulation during recovery from exercise: a systematic review. **J Strength Cond Res.** [s.1] v..28, n.9, p.2478-506. Sep 2014 doi: 10.1519/JSC.0000000000000426.

MARTÍNEZ-NAVARRO I, et al., Effects of wearing a full body compression garment during recovery from an ultra-trail race. **Eur J Sport Sci.** [s.1] v.21, n.6, p.811-818. Jun 2021 doi: 10.1080/17461391.2020.1783369.

MINETT, G. M., AND COSTELLO, J. T. (2015). Specificity and context in postexercise recovery: it is not a one-size-fits-all approach. **Front Physiol.** [s.1] v.6: art.130. Apr 2015 doi: 10.3389/fphys.2015.00130.

MIZUNO S, et al., Wearing Compression Garment after Endurance Exercise Promotes Recovery of Exercise Performance. **Int J Sports Med.** v.37, n.11, p.870-877. Oct 2016, doi: 10.1055/s-0042-106301.

MOHER, D et al., Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **PLoS Med** [s.1] v.6, Issue.7: e1000097. 2009. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>.

NUNES, G.S et al., Massage therapy decreases pain and perceived fatigue after long-distance Ironman triathlon: a randomised trial. **J Physiother.** [s.1] v.62, n.2, p.83-7. Apr 2016 doi: 10.1016/j.jphys.2016.02.009.

OJA P, et al., Health benefits of different sport disciplines for adults: systematic review of observational and intervention studies with meta-analysis. **Br J Sports Med.** [s.1] v.49, n.7, p.434-40. Apr 2015 doi: 10.1136/bjsports-2014-093885.

OLIVEIRA G.M, et al., Are there really many runners out there? Is the proportion of runners increasing over time? A population-based 12-year repeated cross-sectional study with 625,460 Brazilians. **J Sci Med Sport.** [s.1] v.24, n.6, p.585-591. Jun 2021 doi: 10.1016/j.jsams.2020.11.014.

PAGE M.J, et al., The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ.** [s.1] v.372, n71. Mar 2021doi: 10.1136/bmj.n71.

PESERICO C.S; ZAGATTO A.M; MACHADO F.A. Effects of Endurance Running Training Associated With Photobiomodulation on 5-Km Performance and Muscle Soreness: A Randomized Placebo-Controlled Trial. **Front Physiol.** [s.1] v.5, n.10 p.211. Mar 2019 doi: 10.3389/fphys.2019.00211.

PEDISIC, Z et al., Is running associated with a lower risk of fall-cause, cardiovascular and cancer mortality, and is the more the better? A systematic review and meta-analysis. **Br J Sports Med** [s.1] n.54, v.15, p.898 – 905, Aug 2019 doi:10.1136/bjsports-2018-100493.

PHYSICAL ACTIVITY COUNCIL'S OVER VIEW REPORT ON U.S. PARTICIPATION: The Physical Activity Council's annual study tracking sports, fitness, and recreation participation in the U.S. 2019. Disponível em <http://www.physicalactivitycouncil.com/pdfs/current.pdf> Acesso em: 07 dez. 2019.

POPPENDIECK, W et al., Massage and Performance Recovery: A Meta-Analytical Review. **Sports Med.** [s.1] v.46, n.2, p.183-204. Feb 2016 doi: 10.1007/s40279-015-0420-x. PMID: 26744335.

POURNOT H, et al., Time-course of changes in inflammatory response after whole-body cryotherapy multi exposures following severe exercise. **PLoS One.** [s.1] ;v.6, n.07 e22748, Jul 2011, doi:10.1371/annotation/0adb3312-7d2b-459c-97f7-a09cfecf5881.

QU C, et al.. Cryotherapy Models and Timing-Sequence Recovery of Exercise-Induced Muscle Damage in Middle- and Long-Distance Runners. **J Athl Train.** [s.1] v.55, n.4, p.329-335. Apr, 2020 doi: 10.4085/1062-6050-529-18.

RANKIG DE CORRIDAS. 26o RANKING DE CORRIDAS DE RUA PREFEITURA DE JUIZ DE FORA. [S.l: s.n.], 2012.

REDDY, G.K Photobiological basis and clinical role of low-intensity lasers in biology and medicine. **J Clin Laser Med Surg.** [s.1] v.22, n.2, p.141-50. Apr 2004 doi: 10.1089/104454704774076208.

ROBERTS, et al., Post-exercise cold water immersion attenuates acute anabolic signalling and long-term adaptations in muscle to strength training. **The Journal of Physiology.** [s.1] v.593,n.18, p.4285–4301. Jul 2015, doi: <https://doi.org/10.1113/JP270570>.

RUNNING USA: Disponível em: <https://runningusa.org/RUSA> Acesso em: 21 de Abr de /2020.

RUTJES, A.W Transcutaneous electrostimulation for osteoarthritis of the knee. **Cochrane Database Syst Rev.** [s.1] v.7, n.4, CD002823. Oct 2009 doi: 10.1002/14651858.

RYU, J.H et al., Impact of different running distances on muscle and lymphocyte DNA damage in amateur marathon runners. **Journal of Physical Therapy Science**, [s.1], v.28, n.2, p.450–455. Feb 2016 doi:10.1589/jpts.28.450.

SAÑUDO, B Impact of Active Recovery and Whole-Body Electromyostimulation on Blood-Flow and Blood Lactate Removal in Healthy People. **Front Physiol.** [s.1] v.11, n.310. Apr 2020 doi: 10.3389/fphys.2020.00310.

SOLIGARD, T et al., How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. **British Journal of Sports Medicine**, [s.1] v.50, n.17p.1030–1041. Sep. 2016 doi:10.1136/bjsports-2016-096581.

SOUZA, R.F et al., Analysis of muscle recovery time after acute stretching at peak torque of the hamstring muscles. **Medicina dello Sport** [s.1] v.72, n.0, p.171-180 May 2019 doi: 10.23736/S0025-7826.19.03136-3.

TIIDUS, PM. Manual Massage and Recovery of Muscle Function Following Exercise: A Literature Review. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [s.1] v.25, n.2, p.107–112. Feb 1997 doi:10.2519/jospt.1997.25.2.107.

TOKINOYA, K. et al. “Relationship between early-onset muscle soreness and indirect muscle damage markers and their dynamics after a full marathon.” **Journal of exercise science and fitness** [s.1] v.18, n.3, p.115-121, Sep 2020, doi:10.1016/j.jesf.2020.03.001.

TORRES R, et al., Evidence of the physiotherapeutic interventions used currently after exercise-induced muscle damage: systematic review and meta-analysis. **Phys Ther Sport.** [s.1] v.13, n.2, p.101-14. May 2012 doi: 10.1016/j.ptsp.2011.07.005.

VEQAR Z; IMTIYAZ S. Vibration Therapy in Management of Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS). **J Clin Diagn Res.** [s.1] v.8, n.6, p.01-4. Jun 2014 doi: 10.7860/JCDR/2014/7323.4434. Epub 2014 Jun 20.

VISCONTI, L et al., Effect of massage on DOMS in ultramarathon runners: A pilot study. **J Bodyw Mov Ther.** [s.1] v.19, n.3, p. 458-63. Jul 2015 doi: 10.1016/j.jbmt.2014.11.008.

WEERAPONG P; HUME P.A; KOLT G.S. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. **Sports Med.** [s.1] v.35, n.3, p.235-56. 2005 doi: 10.2165/00007256-200535030-00004.

WIEWELHOVE T, et al. Effects of different recovery strategies following a half-marathon on fatigue markers in recreational runners. **PLoS ONE** v.13, n.11, e0207313. Nov, 2018 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207313>.

WILSON L. J, et al., Recovery following a marathon: a comparison of cold water immersion, whole body cryotherapy and a placebo control. **Eur J Appl Physiol.** [s.1] v.118, n.1, p.153-163. Jan 2018 doi: 10.1007/s00421-017-3757-z.

WHITE GE; WELLS GD. Cold-water immersion and other forms of cryotherapy: physiological changes potentially affecting recovery from high-intensity exercise. **Extrem Physiol Med.** [s.1] v.2, n.1, p.26. Sep 2013 doi: 10.1186/2046-7648-2-26.

ZHAO, JM et al., Different types of intermittent pneumatic compression devices for preventing venous thromboembolism in patients after total hip replacement. **Cochrane Database Syst Rev.** n.12, CD009543. Dec 2014 doi: 10.1002/14651858.CD009543.pub3.