

## A CRIOTERAPIA COMO UMA ESTRATÉGIA DE RECUPERAÇÃO EM MODALIDADES ESPORTIVAS DE COMBATE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

**YAGO RIBEIRO PEREIRA<sup>1</sup>; FABRÍCIO BOSCOLO DEL VECCHIO<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Escola Superior de Educação Física/ UFPEL – yagoribeiroperreira21@gmail.com*

<sup>3</sup>*Escola Superior de Educação Física/ UFPEL – fabricioboscolo@gmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

Esportes de combate apresentam característica de esforço intermitente de alta intensidade, uma vez que se exerce uma força de maneira repetida contra a resistência externa representada pelo oponente (LAURSEN & BUCHHEIT, 2019) em combates únicos ou em rounds que duram de 2-5 minutos com intervalos de aproximadamente 60-90 segundos (CASA, 2018). Com isso, as modalidades esportivas de combate implicam em um grande desgaste ao atleta ou praticante, haja visto que estudos anteriores encontraram aumento nos marcadores indiretos de dano muscular, como concentrações enzimáticas elevadas de lactato desidrogenase (LDH), creatina fosfoquinase (CPK), mioglobina urinária; aumento nos marcadores de estresse oxidativo (como concentrações de neopterina na urina) e aumento na dor percebida (LINDSAY et al., 2015; SANTOS et al., 2012; TABBEN et al., 2018).

Em contrapartida, a operacionalização de estratégias de recuperação pode favorecer o retorno das condições orgânicas, proporcionar ritmo mais elevado em alta intensidade e a manutenção do estado de treinamento. Para tanto, muitas estratégias de recuperação após o exercício vêm sendo testadas em estudos, e dentre elas pode se destacar a crioterapia, sobretudo através da imersão em água gelada (ARAÚJO et al., 2017; SILVA et al., 2018; TABBEN et al., 2018). Assim, o objetivo do presente estudo foi revisar sistematicamente os efeitos da crioterapia utilizada em modalidades esportivas de combate.

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

#### *Revisão sistemática / estratégia de pesquisa na literatura*

Para este estudo foi realizada a revisão sistemática da literatura a partir da estratégia PRISMA (LIBERATI et al., 2009). As buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados: Medline (PubMed) e o Periódicos Capes. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave e suas combinações: cold water immersion, criotherapy, martial arts, combat sports, mixed martial arts. As listas de referência de todos os artigos foram examinadas para identificação de outros estudos elegíveis.

#### *Caracterização das variáveis*

A literatura de pesquisa foi examinada quanto aos efeitos do crioterapia na recuperação do estresse causado pelo exercício em modalidades esportivas de combate, utilizando quatro grupos de variáveis de resultado: marcadores indiretos de dano muscular, marcadores de processo inflamatório, dor percebida e força ou potência muscular. Os marcadores indiretos de dano muscular foram definidos como concentrações sanguíneas de creatina fosfoquinase (CPK), concentração de lactato desidrogenase (LDH) e concentração de cortisol. Os marcadores de processo inflamatório foram definidos como concentrações de neopterina urinária. A dor percebida foi definida como a percepção do participante em relação a própria dor

muscular, utilizando escalas analógicas visuais. Força ou potência muscular foram identificadas pelos testes de resistência de força de preensão no judogi (FRANCHINI et al., 2011), por saltos com contra movimento ou sprints. A inclusão dos testes de força ou potência muscular teve o intuito de propiciar consistência no que se refere à comparação entre os grupos ou tratamentos abordados nos estudos, além de se justificarem pela relação direta com os estudos que abordam e identificam o efeito de uma estratégia de recuperação após exercícios extenuantes (BLEAKLEY; HOPKINS, 2010; YURI; MARIA, 2009).

#### *Critérios de inclusão e exclusão*

Atendimento aos seguintes critérios foram considerados para revisão: (1) O desenho do estudo foi randomizado em um grupo de intervenção e um grupo controle; (2) um mínimo de uma das quatro variáveis de desfecho foi relatada; (3) variáveis de desfecho medidas antes e após o teste; e (4) os participantes podiam ser do sexo masculino ou feminino e de qualquer estado de treino atlético. Os estudos foram excluídos quando havia dados insuficientes para relatar um tamanho de efeito.

#### *Análise de dados*

Para a análise dos dados dos estudos que foram incluídos nesta revisão sistemática foi adotada a estratégica PICO, em que foram avaliadas as variáveis: participantes (P), intervenção (I), controle (C) e desfecho (O) (AKOBENG, 2010).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após o processo de eliminação de estudos duplicados e exclusão a partir de análise de títulos e resumos, 11 estudos foram considerados passíveis de leitura completa. Dos elegidos, 5 estudos foram excluídos por não estarem em cumprimento com os critérios de inclusão: a) 1 estudo por não ter sido randomizado; b) 3 estudos por não terem sido realizados com lutas; e c) 1 estudo por não estar em cumprimento com ao menos uma das variáveis de desfecho adotadas. Por fim, foram incluídos seis estudos na presente revisão sistemática.

#### *Características das amostras dos estudos:*

A amostra dos estudos apresentou uma variação de 8 a 15 indivíduos, todos do sexo masculino e com idades entre 20 e 33 anos. Os indivíduos de todos os estudos possuíam uma experiência mínima com treinamento que variou entre 12 a 36 meses, além de possuírem experiências com competições.

#### *Delineamento dos estudos:*

Dentre as modalidades abordadas pelos estudos, 4 estudos abordaram o Jiu Jitsu Brasileiro (BJJ) e 2 estudos abordaram o MMA. Quanto ao delineamento, a maioria dos estudos fizeram uso de duas a três sessões de teste espaçadas por um período variando entre 72h e 1 semana. Além disso, os testes se desenharam da seguinte forma: I) 2 estudos fizeram uma simulação de treinamento onde incluíram o aquecimento, treinamento técnico e lutas simuladas (FONSECA et al., 2016; SANTOS et al., 2012); II) 4 estudos realizaram competições simuladas, todas considerando as regras de competição de suas respectivas modalidades (ARAÚJO et al., 2017; JÚNIOR et al., 2014; LINDSAY et al., 2017; TABBEN et al., 2018).

### Características das intervenções:

A intervenção se deu pela randomização dos indivíduos em grupo de crioterapia e em grupo controle, em geral com o tratamento sendo repouso passivo sentado à temperatura ambiente. Apenas um estudo (ARAÚJO et al., 2017) comparou a condição de crioterapia com outro método de recuperação, no caso houve uma comparação com a LEDterapia. Os indivíduos foram submetidos à ciclos de imersão que variaram entre 15 e 19 minutos, com a água a uma temperatura entre 5°C e 10°C.

### Desfechos para dano muscular:

Os marcadores de dano muscular mais abordados foram as concentrações dos níveis séricos de CPK e LDH, além da neopterina urinária. Para estes marcadores, foi identificado valores de concentração mais baixos nos momentos pós recuperação para a condição de crioterapia quando comparados as condições de controle. As concentrações de neopterina urinária (LINDSAY et al., 2017) e de LDH circulante (FONSECA et al., 2016) apresentaram redução nos níveis de concentração pós 24h de teste para a condição de crioterapia.

### Parâmetros de desempenho:

Os testes foram aplicados antes do esforço, após a recuperação, 24 horas e 48 horas após a recuperação (FONSECA et al., 2016; TABBEN et al., 2018). Para membros superiores foram usados os testes de força de preensão no Judogi isométrico e dinâmico (FRANCHINI et al., 2011), de potência muscular na barra com pegada supinada (FONSECA et al., 2016) e o teste no dinamômetro de preensão manual (ARAÚJO et al., 2017). Houve efeito da condição de crioterapia, com melhora da força isométrica de preensão manual (ARAÚJO et al., 2017) e na potência muscular (FONSECA et al., 2016), bem como a atenuação na força isométrica (SANTOS et al., 2012).

Para membros inferiores, os testes utilizados foram os saltos contra movimentos (FONSECA et al., 2016; TABBEN et al., 2018), saltos com agachamento e sprints de 5 e 10 m (TABBEN et al., 2018). Estes também sofreram efeito da condição, com potência muscular estimada maior para crioterapia quando comparada com o grupo controle quando testados com os saltos contra movimentos (FONSECA et al., 2016). Além disso, uma melhora no desempenho nos sprints de 10 metros após 24 horas de competição para a condição de crioterapia foi observada (TABBEN et al., 2018).

## 4. CONCLUSÕES

O que se pode concluir é que essa revisão sistemática levanta informações importantes à cerca dos efeitos da utilização da crioterapia na recuperação pós exercício em modalidades esportivas de combate, sobretudo através da imersão em água gelada. Ademais, os achados aqui apresentados podem ser de grande valia para a consideração da crioterapia como uma potencial estratégia de recuperação para usar com atletas destas modalidades durante suas temporadas competitivas.

## 5. REFERÊNCIAS

AKOBENG, A. K. Principles of Evidence-Based Medicine. *Orthopedic Clinics of North America*, [s. l.], v. 41, n. 2, p. 131–138, 2010.

- ARAÚJO, L. F. De et al. Effects of LED therapy and cryotherapy recovery methods on maximal isometric handgrip strength and blood lactate removal in Brazilian Jiu-Jitsu ( BJJ ) Effets des méthodes de récupération par thérapie LED ou par. **Science et Sports**, [s. l.], v. 32, n. 6, p. 376–380, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.scispo.2017.08.003>>
- BLEAKLEY, C. M.; HOPKINS, J. T. Is it possible to achieve optimal levels of tissue cooling in cryotherapy ? **Physical Therapy Reviews**, [s. l.], v. 15, n. 4, 2010.
- CASA, Douglas J. Individual Sports. **Sport and Physical Activity in the Heat**. London: Springer, 2018. Cap.13, p.237-239
- FONSECA, Lílian B. et al. Use of Cold-Water Immersion to Reduce Muscle Damage and Delayed-Onset Muscle Soreness and Preserve Muscle Power in Jiu-Jitsu Athletes. **Journal of Athletic Training**, [s. l.], v. 51, n. 7, p. 540–549, 2016.
- FRANCHINI, Emerson et al. Endurance in judogi grip strength tests: Comparison between elite and non-elite judo players. **Archives of Budo**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 1–4, 2011.
- JÚNIOR, E. A. Pinho et al. Influence of cryotherapy on muscle damage markers in jiu-jitsu fighters after competition : a cross-over study. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 7–12, 2014.
- LAURSEN, Paul; BUCHHEIT, Martin. **Science and Application of High-Intensity Interval Training**. [s.l: s.n.].
- LIBERATI, Alessandro et al. The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions : Explanation and Elaboration. **PLOS Medicine**, [s. l.], v. 6, n. 7, 2009.
- LINDSAY, Angus et al. The Physiological Response to Cold Water Immersion Following a Mixed Martial Arts Training Session. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, [s. l.], p. 1–25, 2017.
- SANTOS, Wagner et al. Cryotherapy post-training reduces muscle damage markers in jiu-jitsu fighters. **JOURNAL OF HUMAN SPORT & EXERCISE**, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 629–639, 2012.
- SILVA, Paulo Roberto Gonçalves et al. EFEITO DA IMERSÃO EM ÁGUA FRIA SOBRE A RECUPERAÇÃO PÓS-ESFORÇO EM ATLETAS DE JIU-JITSU. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 31–35, 2018.
- TABBEN, Montassar et al. Cold Water Immersion Enhanced Athletes ' Wellness and 10-m Short Sprint Performance 24-h After a Simulated Mixed Martial Arts Combat. **Frontiers in Physiology**, [s. l.], v. 9, p. 1–8, 2018.
- YURI, Monica; MARIA, Takito AE. Effects of recovery type after a judo match on blood lactate and performance in specific and non-specific judo tasks. **European Journal of Applied Physiology**, [s. l.], v. 107, p. 377–383, 2009.