

INFLUÊNCIA DA CRIOIMERSÃO A 16°C SOBRE A POTÊNCIA MECÂNICA MÉDIA E NO ÍNDICE DE FADIGA DE JOGADORES DE VOLEIBOL

José Roberto Svistalski¹
Welds Rodrigo Ribeiro Bertor²
Alberito Rodrigo de Carvalho³
Gladson Ricardo Flor Bertolini⁴

PALAVRAS-CHAVE: crioterapia; desempenho atlético; modalidades de fisioterapia.

INTRODUÇÃO

Para atletas, uma boa e rápida recuperação pós-exercício é um aspecto importante; sendo a crioimersão uma intervenção descrita para tal fim. A crioimersão consiste na combinação entre gelo e água onde se mergulha os segmentos corporais desejados, por quantidade de tempo variável. Os efeitos fisiológicos da crioimersão postulados são: redução da temperatura corporal; redução do fluxo sanguíneo e do metabolismo; redução da dor; controle do processo inflamatório e edema; redução do espasmo muscular e aumento da produção de endorfina; redução na velocidade de condução nervosa e inibição de nociceptores (BARONI et al., 2010, p.178; ALGAFLY; GEORGE, 2007, p. 365-366).

Embora a crioimersão seja conduta popular entre atletas, alguns autores observaram que tal modalidade terapêutica reduziu a capacidade de gerar força muscular e o desempenho no salto vertical (BLEAKLEY; COSTELLO; GLASGOW, 2012, p. 72-78). Esses achados são, em um primeiro momento, contraditórios aos objetivos da modalidade em acelerar a recuperação pós-exercício.

Visto que o efeito da crioimersão sobre o desempenho muscular ainda não é totalmente elucidado, levantou-se a hipótese no presente estudo de que a crioimersão poderia ser capaz de acelerar a recuperação pós-exercício extenuante evidenciada pelo desempenho no teste de salto vertical. Sendo assim o objetivo deste estudo foi verificar o efeito da crioimersão a 16°C sobre a potência mecânica média (PotM), e o índice de fadiga (IF), após teste de salto vertical contínuo de 60 s (TSVC60).

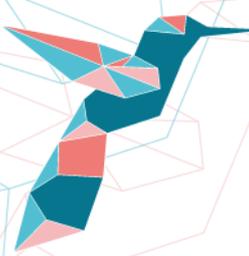
METODOLOGIA

Estudo semi-experimental cruzado, com modelo de delineamento de medidas pré e pós intervenção. A amostra foi recrutada de forma intencional, não probabilística e composta por atletas de voleibol do sexo masculino com idade entre 14 e 18 anos que atuavam pela equipe juvenil da cidade de Francisco Beltrão/PR.

Os critérios de inclusão foram: treinar, em média, seis vezes por semana a no mínimo um ano; não apresentar histórico de hipersensibilidade ao frio. Os fatores de exclusão foram: apresentar doenças sistêmicas; relatar lesões neuromusculares e cutâneas, crônicas ou agudas nos últimos seis meses; desenvolver, durante a intervenção, hipersensibilidade ao frio.

Os participantes apresentaram média de idade de 15±1,08 anos; estatura média de 174± 5,50 cm; massa corporal média de 70,75±15,76 Kg. Os voluntários inclusos no estudo receberam orientações para não treinar no dia dos testes.

Após o processo de triagem todos voluntários foram submetidos ao primeiro dia de avaliação correspondente a condição controle (CC) que consistiu em realizar o TSVC60



(avaliação pré), permanecer 11 minutos sentado em repouso (simulando 6 minutos de intervenção mais 5 minutos de repouso até a reavaliação), e, então, após esses 11 minutos, os participantes repetiram o TSVC60 (avaliação pós).

No segundo dia de avaliações, 24 horas após o primeiro dia, correspondente à condição intervenção (CI), todos os participantes realizaram o TSVC60 (avaliação pré) e em seguida foram encaminhados para crioimersão. A intervenção de crioimersão consistiu em adentrar em um tambor com água gelada no nível da cintura a temperatura de 16°C, e permanecer nesta condição por 6 minutos, o mais imóvel possível. Com a finalidade de se evitar acomodação de temperatura entre a pele e a água circundante, a cada 1 minuto e 30 s a água foi movimentada por um avaliador. Após os 6 minutos, os voluntários saíram do tambor e aguardaram 5 minutos sentados até o momento de repetir o TSVC60 (avaliação pós).

O TSVC60 consistiu em saltos verticais durante 60 s sobre uma placa de contato de 50cm x 66cm. Para iniciar o atleta deveria estar com as mãos na cintura e com aproximadamente 90° de flexão de quadril e joelho. Na sequência realizou o maior número de saltos neste período, sendo estimulado a todo momento por comando verbal do avaliador. A placa de contato estava conectada a um computador com o programa MultisprintFull (*software* Multisprint) que forneceu dados de tempo de voo de cada salto e número de saltos. A PotM, correspondente à potência mecânica ao longo dos 60 s de teste, foi obtida por meio da equação (BOSCO et al., 1983, p. 130-131): $W = g^2 \cdot Tf \cdot .60 / 4n(60/Tf)$, onde W= potência mecânica expressa em Watts x Kg⁻¹; g= aceleração da gravidade (9,81m/s²); Tf= soma de todos os tempos de voo de cada salto (segundos); n= número total de saltos efetuados durante o teste.

O IF foi estimado entre o pico de potência mecânica, correspondente a potência mecânica média desenvolvida nos primeiros 15 s do TSVC60, e a potência mecânica média os últimos 15 s do mesmo teste, conforme proposto em outro estudo (HESPANHOL et al., 2007, p.182). Os IFs foram expressos em valores percentuais por regra de três simples.

Os resultados foram analisados, quanto à sua normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, e posteriormente os grupos foram comparados pelo teste t pareado, com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Os valores médios da PotM (Watts x Kg⁻¹) foram: CC-pré/17,18±2,62; CC-pós/16,82±3,01; CI-pré/16,92±3,01; CI-pós/16,48±3,41. Não se observou diferença significativa para o fator potência média nem nas comparações intragrupo (CC préXpós / p=0,2969; CI préXpós / p=0,4009) nem nas comparações intergrupos (Pré CC X CI/ 0,7432; Pós CC X CI/ 0,7354).

Os valores médios referentes ao IF (%) foram: CC-pré/48,69±8,71; CC-pós/48,48±14,35; CI-pré/47,82±8,98; CI-pós/41,47±12,23. Na comparação intragrupo da CI notou-se diferença significativa (CI préXpós / p=0,0292), sugerindo assim redução no aparecimento da fadiga na condição de crioimersão. Nas demais comparações não se observou diferenças significativas (CC préXpós / p=0,964; Pré CC X CI/0,7977; Pós CC X CI/0,0778).

DISCUSSÃO

Observou-se melhora nos IFs após a crioimersão. Outros autores sugerem que a crioimersão facilita a recuperação pós-exercício por reduzir a temperatura intramuscular



e diminuir o metabolismo, induzindo a vasoconstrição, limitando a formação de edema e diminuindo a dor muscular (IHSAN et al., 2013, p. 876). Esses autores avaliaram a oxigenação e a mudança no fluxo sanguíneo local durante exercício intenso praticado em esteira e durante criomersão a 10°C, concluindo que a criomersão leva à vasoconstrição, diminuindo a perfusão microvascular e a atividade metabólica do músculo.

Acredita-se que a melhora no IF possa ser devido à capacidade da criomersão diminuir a hipertermia causada pelo exercício. A hipertermia induzida diminuiu a capacidade de evocação voluntária dos músculos extensores de joelho, indicando que a hipertermia, pode levar a um estado de fadiga neuromuscular (MORRISON et al., 2004, p. 731). Uma das possíveis causas para recuperação pós-exercício, atribuída à criomersão, é justamente a diminuição da temperatura intramuscular.

No presente estudo a PotM não apresentou diferença significativa. Acredita-se que um dos fatores pelos quais a criomersão não foi efetiva para esta variável, foi que as avaliações na CC e na CI, aconteceram em dois dias consecutivos. Sugere-se que na CI pudesse haver um estresse muscular acumulado e acompanhado de todas as alterações musculares e metabólicas causadas pelo exercício extenuante.

O presente estudo apresenta como principal limitação a não aleatorização da ordem de realização das condições.

CONCLUSÃO

A criomersão a 16° C foi eficaz em reduzir os IFs após o TSVC60, porém não foi eficaz em melhorar a PotM.

REFERÊNCIAS

- BARONI, B. M., et al. Efeito da crioterapia de imersão sobre a remoção do lactato sanguíneo após exercício. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, v.12, n.3, p.179-185, 2010.
- ALGAFLY, A. A., GEORGE, K.P. The effect of cryotherapy on nerve conduction velocity, pain threshold and pain tolerance. *British Journal of Sports Medicine*, v.41, n.6, p.365-369, 2007.
- BLEAKLEY, C. M., COSTELLO, J.T., GLASGOW, P.D. Should athletes return to sport after applying ice? *The Journal of Sports Medicine*, v.42, n.1, p.69-87, 2012.
- IHSAN, M., et al. Influence of postexercise cooling on muscle oxygenation and blood volume changes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.45, n.5, p.876-882, 2013.
- MORRISON, S., et al. Passive hyperthermia reduces voluntary activation and isometric force production. *European Journal of Applied Physiology*, v.91, p.729-736, 2004.
- BOSCO, C. et al. Mechanical power test and fiber composition of human leg extensor muscles. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, v.51, n.1, p.129-135, 1983.

FONTE DE FINANCIAMENTO

CENTRO DE REABILITAÇÃO FÍSICA DA UNIOESTE – CASCAVEL/PR.

¹ Fisioterapeuta, UNIOESTE, jrobertosvistalski@hotmail.com.

² Fisioterapeuta, UNIOESTE, wrodrigob@hotmail.com.

³ Doutorando, UNIOESTE/UFRGS, alberitorodrigo@gmail.com.

⁴ Doutor, UNIOESTE, gladson_ricardo@yahoo.com.br.