

**EFEITOS DA CRIOTERAPIA DE IMERSÃO NA PERFORMANCE DOS ATLETAS DO MONTES CLAROS VÔLEI**

Cleidison Costa dos Santos<sup>1</sup>, Gabriel Azzi de Moraes<sup>2</sup>  
 Jomar Luiz Santos de Almeida<sup>1,2,3</sup>, Thiago Oliveira Silva Santos<sup>1</sup>  
 Wellington Danilo Soares<sup>1,4,5</sup>

**RESUMO**

**Objetivo:** Investigar e identificar os efeitos da crioterapia na performance dos atletas do Montes Claros Vôlei. **Método:** A amostra foi censitária constituída pelos atletas contratados pela equipe na temporada 2017/2018. Os testes foram realizados em três etapas. A primeira obteve os valores antes do treinamento (AT), a segunda etapa obteve os resultados depois do treinamento (DT). Nessa mesma foi realizada a crio imersão e os testes para obter os efeitos agudos (EA). Na última etapa, foram realizados os testes para obter o efeito crônico (EC). **Resultados:** Quando comparada as médias entre o momento de AT e DT, os atletas apresentaram uma redução de desempenho com significância de  $p: 0,024$ . Já entre o momento DT e o EA da aplicação da crio imersão, a redução teve significância de  $p: 0,007$ . Após isso, a comparação entre AT com o EC, houve uma redução com significância de  $p: 0,048$ . Por fim, foi realizada a comparação ente DT com o EC, entretanto a mesma não apresentou diferença significativa. **Conclusão:** Conclui se que, o uso da crioterapia de imersão, de forma aguda, é ineficiente e contraproducente e houve melhora no desempenho do atleta após o fim de semana de descanso e aplicação da crio imersão.

**Palavras-chaves:** Crioterapia. Voleibol. Desempenho Atlético. Tratamento.

1-Faculdades Unidas do Norte de Minas (Funorte), Montes Claros-MG, Brasil.

2-Preparador físico do Montes Claros Vôlei, Montes Claros-MG, Brasil.

3-Faculdade Santo Agostinho, Montes Claros-MG, Brasil.

4-Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Montes Claros-MG, Brasil.

5-Faculdades de Saúde Ibituruna (FASI), Montes Claros-MG, Brasil.

**ABSTRACT**

Effects of immersion cryotherapy on the performance of Montes Claros volleyball athletes

**Objective:** To investigate and identify the effects of cryotherapy on the performance of Montes Claros volleyball athletes. **Method:** The census sample consisted of the athletes hired by the team in the 2017/2018 season. The tests were performed in three stages. The first one obtained the values before the training (AT), the second stage obtained the results after the training (DT). In the same one the immersion cryo was carried out and the tests to obtain the acute effects (EA). In the last step, the tests were performed to obtain the chronic effect (EC). **Results:** When comparing the means between the time of AT and DT, the athletes had a performance reduction with significance of  $p: 0.024$ . Between the DT and the EA of the immersion cryo application, the reduction had significance of  $p: 0.007$ . After that, the comparison between AT and EC, there was a reduction with significance of  $p: 0.048$ . Finally, the comparison between DT and EC was performed, however, it did not present a significant difference. **Conclusion:** It was concluded that the use of immersion cryotherapy in an acute way is inefficient and counterproductive and there was an improvement in the athlete's performance after the rest weekend and immersion cryo application.

**Key words:** Cryotherapy. Volleyball. Athletic Performance. Treatment.

E-mails dos autores:

[costa.cleidison@hotmail.com](mailto:costa.cleidison@hotmail.com)

[gazzi@gmail.com](mailto:gazzi@gmail.com)

[jomar\\_fisio@hotmail.com](mailto:jomar_fisio@hotmail.com)

[wdansoa@yahoo.com.br](mailto:wdansoa@yahoo.com.br)

## INTRODUÇÃO

Um dos esportes coletivos que vem crescendo, tanto em divulgação, quanto em quantidade de praticantes nos últimos anos, é o voleibol. Sendo grande foco não apenas durante jogos olímpicos como também ao longo das diversas competições, com transmissões de diversos campeonatos, tanto nacionais quanto internacionais. O voleibol foi criado no final do século XIX pelo professor e diretor de educação física da ACM de Holyoke (Massachusetts) William George Morgan.

O intuito, ao criar essa modalidade esportiva, era aumentar a prática de alunos às suas turmas de exercícios, criando uma modalidade que estimularia o corpo inteiro e, ao mesmo tempo, não iria expor populações mais frágeis (i.e. idosos) aos constantes contatos que ocorrem em esportes como o basquete, diminuindo o enfrentamento (Borges e Ultramari, 2015).

O voleibol é constituído por atividades que exigem do atleta desempenho físico e mais energia para as exigências do esporte. Além da força, o atleta de voleibol deve possuir flexibilidade, agilidade, explosão, condicionamento aeróbio para a prática do esporte. A capacidade de salto vertical e bloqueio em maiores alturas são características desejáveis para atletas de voleibol. O que é reforçado pela correlação positiva entre a habilidade de saltar, a velocidade e o impacto da bola (Alves e Hunger, 2015).

É sabido que as contrações excêntricas são as principais causadoras de dano muscular (DM), isso ocorre devido lesões adquiridas durante a prática do esporte, sendo o exercício o principal fator, que levam à redução da performance. Devido à necessidade de se possuir altos níveis de potência muscular tanto nos membros inferiores (para saltos e deslocamentos rápidos) quanto nos membros superiores (para ataques, saques e defesas) (Guareschi, Pereira e Alves, 2013).

Dentre as técnicas utilizadas no tratamento de dano muscular (DM), a crioterapia, promove respostas relacionadas ao sistema de regulação térmica do corpo, podendo tanto aumentar como diminuir o metabolismo, a mesma tem sido frequentemente utilizada como método

recuperativo após o esforço físico (Bezerra e colaboradores, 2015).

A crioterapia consiste na utilização do frio como uma das formas de tratamento fisioterápico no voleibol, a mesma utiliza uma variável de temperatura entre 0°C a 18,3 °C. O frio é um estado caracterizado pela diminuição de movimento molecular da musculatura. Por fim, entre 10°C e 11°C acontece uma redução de 50% da atividade metabólica enzimática. A diminuição da temperatura local pode interferir nas informações sensitivas e motoras. Uma redução na velocidade de propagação do impulso nervoso das fibras aferentes sensoriais, e uma diminuição da estimulação dos mecanorreceptores musculares causarão alterações tanto ao nível da percepção de estímulos, como da ativação das unidades motoras, o que diminui a coordenação de padrões de movimento e estabilidade (Freire e colaboradores, 2015).

Esses mesmos autores citados acima concluíram que a crioimersão pode atrapalhar o desempenho físico, se a atividade for logo após o uso da técnica, sendo desta forma o gelo não recomendável quando se deseja desempenho no esporte.

Entretanto, Lima e colaboradores 2014 destacaram que o voleibol é uma modalidade que pode induzir altos níveis de dano muscular sendo que campeonatos com pequenos intervalos entre os jogos podem prejudicar o desempenho dos atletas ao final, devido manifestação tardia do DM. Expondo também que o uso de crioterapia pode ser considerado não só ineficiente, como também prejudicial, por atrapalhar o processo de recuperação do DM.

Nessa perspectiva este estudo se justifica como uma forma de contribuição para o aperfeiçoamento do serviço de fisioterapia na melhora ou manutenção da performance dos atletas profissionais, e elucidar as questões que ainda não estão claras com relação aos efeitos nas mesmas, não só de forma imediata, mas na recuperação tardia do atleta.

O estudo buscou investigar e identificar os efeitos da crioterapia no metabolismo e condicionamento físico dos atletas do Montes Claros Vôlei, através do método da crioimersão.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Associação Educativa do Brasil (SOEBRAS), sob o parecer consubstanciado nº 2.112.462/2017. Sendo que o mesmo se caracteriza como uma pesquisa quase-experimental com abordagem quantitativa e comparativa.

A amostra foi censitária, constituída pelos quinze atletas da equipe do Montes Claros Vôlei. Onde os integrantes da pesquisa realizaram o teste bem como a intervenção da crioterapia de imersão. Foram incluídos os atletas que fazem parte do Montes Claros Vôlei na temporada 2017/2018 e excluídos os atletas que tiveram algum comprometimento que impediu a execução dos testes, sendo ele físico, fisiológico ou psicológico. Além disso, foi excluído o teste aeróbico devido à logística da equipe e a tabela de jogos não permitirem a execução do mesmo.

Para avaliar a potência anaeróbia dos atletas foi utilizado o teste de impulsão vertical, usando uma Plataforma Jumpstest® (Hidrofit) com medidas de 100 x 66 cm, ligado ao software (JumpSystem1.0.4.2). O tapete de contato possui duas superfícies condutivas que fecham o circuito elétrico com pequenas pressões (princípio do interruptor). No momento em que os pés do avaliado perdem o contato com o tapete, um cronômetro é disparado (no software). A interrupção do cronômetro acontece no momento em que os pés do avaliado entram novamente em contato com o tapete e fecham os interruptores. Deste modo, o tempo do voo é medido e a altura do salto é calculada com base na fórmula:  $h = g \cdot t^2 \cdot 8^{-1}$ , onde "h" é a altura, "g" é o valor da aceleração da gravidade e "t" é o tempo de voo (Medeiros e colaboradores, 2012).

O salto realizado para o teste acima foi o SquatJump (salto a partir da posição agachada). Para que o teste replicasse um gesto técnico específico do voleibol. O atleta salta-rá realizando um bloco com o máximo de força possível.

Os jogadores que aceitaram participar da pesquisa de forma voluntária assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

Após isso, a coleta de dados foi realizada em três etapas sendo que na primeira etapa, os atletas responderam a ficha

de avaliação e foram coletados os sinais vitais (FC, FR e PA). Em seguida foi analisada a potência anaeróbia através do teste de impulsão vertical, para isso, foi utilizado um tapete de contato (TC) denominado Plataforma Jumpstest, que foi mencionado acima. O teste foi realizado no início da semana (segunda-feira), para obtermos os resultados dos atletas antes do treinamento. O teste foi realizado no mês de setembro, no período da tarde, no ginásio de treinamento da equipe, com suporte e aparelhagem adequada. Durante a execução dos mesmos, esteve presente o fisioterapeuta da equipe e também o preparador físico.

Na segunda etapa, foi realizado o mesmo teste após uma semana de treinamento normal, obtendo os resultados de cada atleta após a mesma. Após a realização do teste, foi aplicada a crio imersão nos membros inferiores dos indivíduos até a altura da cicatriz umbilical, para isso, foi utilizada água adicionada ao gelo até atingir 10 °C durante 10 min. Durante a aplicação da crio imersão, a temperatura foi acompanhada com o auxílio de um termômetro clínico digital, a fim de manterem-se as temperaturas preconizadas, através da retirada ou da colocação de cubos de gelo. Logo após a aplicação da crio imersão, foi realizado novamente o teste, obtendo os resultados dos efeitos de forma aguda. Sendo que os testes foram realizados novamente em todos os atletas.

Na terceira e última etapa, foi realizado novamente o teste de potência anaeróbia, analisando a resposta tardia da aplicação da crio imersão, estando os atletas descansados logo após o fim da semana, seguinte a aplicação da intervenção.

Na análise estatística foi feito inicialmente o teste de normalidade através do Shapiro Wilk. Para comparação entre os dois momentos da avaliação, antes e depois da crioterapia, foi utilizado o teste t pareado. O nível de significância adotado foi de 5%. Os dados foram analisados por meio do software SPSS – 22.0 (Statistical Package for the Social Sciences) para Windows.

## RESULTADOS

Participaram desse presente estudo 14 atletas devido um ter sido excluído por ter tido lesão antes da realização dos testes, o incapacitando na realização dos mesmos.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

Os resultados encontrados estão descritos abaixo.

Foi possível verificar na tabela 1 que antes do treinamento da semana, a média de altura dos saltos era de 35,73 cm e após a semana de treinamento os mesmos atletas

saltaram 33,12 cm. Como resultado do efeito agudo logo após a aplicação da crioterapia de imersão foi obtida a média de 29,98 cm e como resultado do efeito crônico, foi obtida a média de 34,69.

**Tabela 1** - Valores obtidos durante o teste de impulsão vertical pelos atletas (n=14).

	Antes do treinamento	Depois do treinamento	Efeito agudo	Efeito Crônico
Atleta 1	40,83*	40,83	32,6	36,03
Atleta 2	32,17	25,63	17,87	31,2
Atleta 3	49,50	49,5	42,43	47,07
Atleta 4	28,37	21,97	18,87	30,03
Atleta 5	31,40	29,1	25,57	31,57
Atleta 6	37,00	34,23	35,57	37,57
Atleta 7	36,47	36,27	34,6	35,27
Atleta 8	35,98	35,97	32,2	36,17
Atleta 9	Lesão	Lesão	Lesão	Lesão
Atleta 10	36,97	30,77	35,83	36,17
Atleta 11	37,93	32,5	30,77	35
Atleta 12	39,10	28,7	25,13	36,17
Atleta 13	34,76	38,53	32,85	32,9
Atleta 14	23,87	23,7	24,2	23,73
Atleta 15	36,00	36,03	31,3	36,9
Média	35,73	33,12	29,98	34,69

Legenda: \*Medidas em cm.

**Tabela 2** - Análise comparativa do desempenho dos atletas durante os testes (n=14).

Variável	Momento	Média	Desvio Padrão	T	SIG
Desempenho após uma semana de treinamento	AT	35,73	5,96	2,552	0,024*
	DT	33,12	7,31		
Desempenho imediato após a aplicação da crio imersão	DT	33,12	7,31	3,182	0,007*
	EA	29,98	6,85		
Desempenho tardio após a aplicação da crio imersão	DT	33,12	7,31	-1,394	0,187
	EC	34,69	5,13		
Potência anaeróbia dos membros inferiores	AT	35,73	5,96	2,182	0,048*
	EC	34,69	5,13		

Legenda: \* P ≤ 0,05.

Na tabela 2, foi feita a análise do efeito diferenciador das variáveis em pares de acordo o momento de execução dos saltos, utilizando o teste t pareado. O nível de significância foi mantido em 5% (p≤0,05).

Quando comparada as médias entre o momento de antes do treinamento (AT) cuja média é 35,73 (±5,96) e Depois do Treinamento (DT) com média de 33,12 (±7,31), a potência de impulsão vertical dos atletas apresentou uma redução de performance de T: 2,552, com significância de p: 0,024. Ao realizarmos a comparação entre o momento DT e o efeito agudo (EA) da aplicação da crio imersão, com média de

29,98 (±6,85), a redução foi T: 3,182 e sua significância foi de p: 0,007. Após isso, foi comparado o momento AT com o EC, sendo que o houve uma redução de performance de T: 2,182, com significância de p: 0,048. Por fim, foi realizada a comparação ente DT com o efeito crônico (EC) da aplicação da crio imersão, entretanto a mesma não apresentou diferença significativa.

## DISCUSSÃO

Nesse estudo, analisou-se a performance dos atletas do Montes Claros vôlei sob influência da crio imersão.

Encontrou-se, porém, muitos obstáculos para debater os resultados obtidos, devido à falta de artigos relacionados ao tema.

Na avaliação de desempenho após uma semana de treinamento, observou-se que a própria rotina do atleta durante a semana causava uma redução na performance do mesmo.

Conforme afirmado por Daniel e colaboradores (2013), a força dos membros inferiores protege os atletas de lesões nos joelhos por causa da queda dos saltos, os ligamentos dos mesmos, torção do tornozelo entre outras lesões que podem ser ocasionadas durante uma partida.

Com isso, podemos entender que a intensidade do treinamento, tem influência direta tanto em lesões, sendo esse um dos principais agravantes na perda de desempenho dos atletas, quanto na redução da performance dos atletas. Sendo ela um grande obstáculo na realização do estudo, pois não pudemos diferenciar o desgaste do treinamento com o da crioterapia de imersão quando analisamos os resultados de ATxEC.

Quando comparados o DTxEA, observa-se que houve uma redução muito significativa no desempenho dos atletas ( $p: 0,007$ ), sendo assim, inviável o seu uso antes da prática do esporte. Os atletas não conseguiram alcançar a sua potência máxima nos testes após a aplicação da crio imersão.

Sendo assim, correta a afirmação de Freire e colaboradores (2015), o qual relata que é contraproducente a aplicação da crioterapia de imersão antes da prática do esporte, pois a mesma reduz o desempenho dos atletas, com isso essa técnica torna-se não aconselhável quando se deseja alto rendimento na atividade desportiva.

Assim como Lima e colaboradores (2014) afirma em seu estudo que o uso de crioterapia pode ser considerado não só ineficiente, como também contraproducente, por prejudicar o processo de recuperação do DM.

Entretanto, houve uma melhora na performance dos atletas quando comparamos os dados de DTxEC, mas para melhor análise desse dado, se faz necessário estudo para diferenciar se a melhora obtida pelos atletas foi devido ao descanso do treinamento ou pelo uso da crioterapia de imersão, pois como foi visto anteriormente, o próprio treinamento levou a uma redução no desempenho dos

atletas, sendo uma complicação a diferenciação do mesmo.

Conforme expressado anteriormente, Lima e colaboradores (2014), afirmava que a crio imersão era contraproducente na recuperação do DM. Outros autores, Wassinger e colaboradores (2007), avaliaram a ação da crioterapia sobre a capacidade proprioceptiva e concluíram que os receptores proprioceptivos estão relacionados com estabilidade articular, pois enviam impulsos aferentes ao sistema nervoso central de acordo com as condições articulares. Uma das consequências dessa aplicação é a diminuição da velocidade de neurocondução motora e sensitiva, o que pode ter influenciado a resposta pós crioterapia nos indivíduos.

Seguindo esse pensamento, Freire e colaboradores (2015) mostra que como o equilíbrio é controlado por diversos fatores, apesar de o resfriamento interferir na propriocepção, os outros fatores de controle passam a suprir o déficit da mesma e mantêm o equilíbrio. A função proprioceptiva é importante para o desempenho esportivo, por isso a crio imersão pode aumentar os riscos de lesões. A propriocepção é definida como uma variação especializada da modalidade sensorial, tendo um papel fundamental na percepção da posição estática e do movimento articular.

Quando se verificam os dados de ATxEC, percebe-se que houve uma redução na performance dos atletas de forma tardia após a aplicação da crio imersão, entretanto os presentes estudos analisavam a resposta imediata, como em Freire e colaboradores (2015) deixando de analisar esse efeito tardio.

O presente estudo apresenta as limitações inerentes a uma pesquisa transversal, pela impossibilidade de estabelecer uma relação de causa e efeito.

## CONCLUSÃO

A partir dos dados apresentados nesse estudo, conclui-se que a rotina de treinamentos induz o atleta à redução de desempenho.

Sendo que houve uma recuperação no desempenho do atleta após o fim de semana de descanso e aplicação da crio imersão, necessitando assim, da produção de estudos para diferenciar se a redução na performance desses atletas foi devido à aplicação da

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

crioterapia de imersão, ou devido a própria rotina de treinamento dos atletas.

Demonstrando também que o uso da crioterapia de imersão antes da prática do esporte é inviável devido à redução da potência anaeróbia do atleta de forma aguda. Tornando a mesma não só inviável, mas contraproducente no efeito agudo em relação ao desempenho dos atletas.

Recomendamos que sejam realizados novos estudos para poderem confirmar ou não os resultados aqui encontrados.

## REFERÊNCIAS

1-Alves, R.; Hunger, M. Treinamento de potência de membros inferiores para jogadores de Voleibol. Revista Faculdades do Saber. Vol. 2. Num. 4. p. 317-426. 2015.

2-Bezerra, J.; e colaboradores. Respostas da Crioterapia na Sensação Subjetiva de dor Muscular após jogo de futebol. Rev Bras Futebol. Vol. 8. Num. 1. p. 54-56. 2015.

3-Borges, P. P.; Oltramari, J. D. Lesões em Atletas de Basquetebol e Voleibol. III Congresso De Pesquisa e Extensão Da FSG, I Salão de Extensão & I Mostra Científica. Caxias do Sul-RS. 15 a 17 de setembro de 2015.

4-Daniel, D.A.; e colaboradores. Análise da força dos membros inferiores em atletas de voleibol correlacionado ao método dermatoglífico. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires. Ano 18. Num. 180. 2013.

5-Freire, T. R.; e colaboradores. Análise do desempenho físico e do equilíbrio sob influência da crioterapia em atletas de futsal. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 21. Num. 6. 2015.

6-Guareschi, R.R.; Pereira, R.F.; Alves, J.C.C. Avaliação sérica da enzima creatina quinase em jogadores de futebol profissional do interior paulista antes e depois da pré-temporada. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. Vol. 7. Num. 42. p.483-488. 2013. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/567/529>>

7-Lima, A.R.; de Lima, L. C. R.; Assumpção, A. O.; Evangelista, A. L. Dano muscular no voleibol: Estratégias de prevenção e recuperação. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. Vol. 8. Num. 47. p. 514-526. 2014. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/696/621>>

8-Wassinger, C.A.; e colaboradores. Proprioception and Throwing Accuracy in the Dominant Shoulder After Cryotherapy. Journal of Athletic Training. Vol. 42. Num. 1. p. 84-89. 2007.

Endereço para correspondência:

Wellington Danilo Soares.

Rua Ponte Nova, 168.

Alto São João, Montes Claros-MG.

CEP: 39.400-296.

Recebido para publicação 05/12/2017

Aceito em 06/03/2018