

EFEITO DO PROTOCOLO DE ISQUEMIA PRÉ-CONDICIONANTE NA PERFORMANCE DA POTÊNCIA DE MEMBROS INFERIORES EM ATLETAS DE HANDEBOLVanessa Montenegro¹Luís Filipe Gomes Barbosa Pereira Lemos¹Leonardo Emmanuel Medeiros Lima²**RESUMO**

Objetivo: O presente estudo teve como finalidade verificar o efeito da IPC na potência de membros inferiores em atletas de handebol. **Metodologia:** Este estudo foi realizado com oito atletas de nível competitivo nacional, com média de idade de 22,1 anos, selecionados de forma intencional por conveniência. Os voluntários foram submetidos a uma avaliação em dois momentos, sendo separadas por 72 horas. Os mesmos indivíduos realizaram dois protocolos, com e sem ciclos de isquemia pré-condicionante. Grupo controle e Grupo experimental. Para a medida da potência dos membros inferiores, foi utilizado o teste plataforma de salto, com técnicas de salto vertical com contra movimento, sem ajuda dos movimentos dos braços (CMJ), teste de força reativa unilateral. **Resultados:** O valor de significância foi determinado para $p \leq 0,05$. A média de potência no cálculo tamanho de efeito foi -0,41 no teste CMJ, para o teste de força reativa com a perna direita -0,53 e -0,43 com a perna esquerda. **Conclusão:** Nossos resultados nos permitem afirmar que esta estratégia não foi efetiva para promover o aumento da potência muscular.

Palavras-chave: Oclusão vascular. Isquemia. Potência Anaeróbia.

ABSTRACT

Effect of the protocol of pre-conditioning ischemia on performance of low member power in Handball athletes

Purpose: The present study aimed to verify the effect of IPC on the power of lower limbs in handball athletes. **Methods:** This study was carried out with eight athletes of national competitive level, with mean age of 22.1 years, selected intentionally for convenience. The volunteers were submitted to an evaluation in two moments, being separated by 72 hours. The same subjects performed two protocols, with and without cycles of preconditioning ischemia. Control group and experimental group. For the measurement of the power of the lower limbs, the jump platform test was used, with vertical jumping techniques with counter movement, without the aid of arm movements (CMJ), unilateral reactive force test. **Results:** The significance level was determined for $p \leq 0.05$. The mean power in the made-to-size calculation was -0.41 in the CMJ test, for the reactive force test with the right leg -0.53 and -0.43 with the left leg. **Conclusion:** Our results allow us to affirm that this strategy was not effective to promote the increase of muscular power.

Key words: Vascular occlusion. Ischemia. Anaerobic power.

E-mails dos autores:
montenegrovanessa@outlook.com
leonardo@rhcorrida.com

Endereço para correspondência:
Vanessa Montenegro
CEP: 580.530-28, João Pessoa, Paraíba,
Brasil.
Phone: (83) 99821-0920

1-Centro Universitário de João Pessoa (Unipê), João Pessoa-PB, Brasil.
2-Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo-SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

O handebol é um esporte que possui características intermitentes de alta intensidade e curta duração com pausas entre os esforços, o que exige de seus praticantes um elevado índice de condicionamento físico. Principalmente devido ao tempo de jogo (60 min), o handebol pode ser caracterizado como uma modalidade esportiva em que grande parte do gasto energético dos atletas é suprida pelo metabolismo aeróbio, porém as ações determinantes ocorrem como resultado da eficiência do metabolismo anaeróbio. Para que a periodização dos atletas seja altamente eficaz é necessário que conheçamos os mais variados métodos de treinamento existentes e quais são os reais benefícios adquiridos com sua prática.

Alguns estudos investigaram o efeito agudo da aplicação do treinamento de força com oclusão vascular sobre a ativação muscular. Porém, há escassez de estudos que investiguem o efeito agudo da aplicação do treinamento em condição ocluída em atletas de handebol.

Alguns efeitos do treinamento com restrição de fluxo sanguíneo são conhecidos, como o aumento da força e da hipertrofia. Conjecturando nas especificidades do esporte, foi aplicado o método de isquemia pré-condicionante (IPC). A IPC refere-se a períodos de isquemia seguidos de reperfusão.

Geralmente o protocolo de IPC envolve três ou quatro ciclos de 5 min de oclusão circulatória acima da pressão arterial sistólica, seguido por um período de 5 min de reperfusão.

Deste modo, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito do protocolo de isquemia pré-condicionante em atletas de handebol, direcionado para a potência de membros inferiores.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa experimental de natureza aplicada e transversal foi realizada no laboratório de Avaliação Física da instituição de ensino superior Unipê de João Pessoa-PB.

Os critérios de exclusão foram incumprimento dos procedimentos relacionados à realização da coleta de dados.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de ética em pesquisa (parecer nº

0476/13) do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba - CEP/CCS.

A população do estudo foi composta por oito atletas da equipe masculina de handebol Grêmio Unipê, com idade entre 18 e 27 anos, que realizaram em ordem aleatória um protocolo com dois testes de saltos verticais.

Os voluntários assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para fazer parte da pesquisa, conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

O protocolo de isquemia pré-condicionante consistiu em três ciclos de isquemia com igual período de reperfusão. A pressão utilizada na isquemia foi de 220 mmHg (Manômetro para Treinamento com Oclusão Vascular CardioMed), a mesma pressão utilizada nos estudos de Clevidence e colaboradores (2012), Cruz e colaboradores (2015), Gibson e colaboradores (2013, 2015) Groot e colaboradores (2010), Kido e colaboradores (2015), Marocolo e colaboradores (2016).

Para a medida de potência dos membros inferiores, foram utilizados os testes de salto vertical com o auxílio do instrumento eletrônico plataforma de salto (Jump System Pro Cefise) seguindo o protocolo de Bosco e colaboradores (1983) com técnica de salto vertical com contra movimento, sem ajuda dos movimentos dos braços (CMJ) e teste de força reativa unilateral, realizado em uma altura de 20 cm da plataforma. Foi informado aos voluntários, que os mesmos permanecessem com os membros inferiores estendidos durante a fase de voo.

As sessões de IPC consistem em ciclos de 5 minutos de oclusão, seguido de 5 minutos de reperfusão (sem oclusão), repetidas vezes de acordo com o protocolo: Grupo experimental realizou três ciclos de IPC e Grupo Controle (sem ciclos de IPC). Foi padronizado o tempo de 30 minutos em todas as sessões, antes da execução dos testes.

Todos os sujeitos foram informados na primeira sessão, bem como 24 horas antes do teste, dos procedimentos prévios para a realização da coleta, que foram: não ingestão de cafeína, álcool ou drogas 24 horas antes do teste, abstenção de atividade física 48 horas antes do teste. As sessões aconteceram no mesmo dia para as duas sessões

experimentais, com intervalo de 72 horas entre elas.

Os indivíduos do grupo IPC realizaram três ciclos de 5 minutos ocluídos com 5 minutos de reperusão, totalizando 30 minutos. Logo em seguida, realizaram os testes de saltos verticais.

Na circunstância de grupo controle, os indivíduos não realizaram ciclos de IPC, apenas os testes de saltos verticais em circunstâncias iguais as da condição de grupo experimental.

Na análise estatística dos dados foi utilizado o software SPSS 24. Para o teste de normalidade foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. As diferenças entre os diferentes grupos foram analisadas utilizando o teste tamanho de efeito, segundo Cohen (1988).

RESULTADOS

Todos os dados obtidos com o cálculo da potência em todos os testes são apresentados na tabela 1.

Os valores da potência pós IPC apresentaram diferenças estatísticas quando comparados aos valores da sessão controle. A condição ocluída promoveu uma queda no desempenho da maioria dos atletas em todos os testes realizados.

Na tabela 2 estão indicados os valores do procedimento estatístico tamanho de efeito. Houve diferença significativa nas variáveis entre os grupos controle e experimental ($p < 0,05$).

Tabela 1 - Valores absolutos de potência nos grupos controle e experimental (n=8.)

Teste	Grupo	Média (DP)
Tempo voo CMJ	Controle	528,62 ± 549,55
	Experimental	508,75 ± 47,62
Altura CMJ	Controle	34,52 ± 6,44
	Experimental	31,98 ± 5,77
Potência CMJ	Controle	25,43 ± 2,38
	Experimental	24,48 ± 2,29
Tempo voo Reat. D	Controle	404,12 ± 67,20
	Experimental	369,75 ± 61,41
Altura Reat. D	Controle	20,51 ± 6,51
	Experimental	17,16 ± 5,32
Potência Reat. D	Controle	19,44 ± 3,23
	Experimental	17,79 ± 2,95
Tempo solo Reat. D	Controle	413,25 ± 43,56
	Experimental	429,5 ± 95,55
Tempo voo Reat. E	Controle	412,12 ± 42,81
	Experimental	396 ± 30,99
Altura Reat. E	Controle	21,02 ± 4,50
	Experimental	19,33 ± 3,15
Potência Reat. E	Controle	19,83 ± 2,06
	Experimental	19,05 ± 1,49
Tempo solo Reat. E	Controle	435,62 ± 89,19
	Experimental	439,25 ± 80,41

Legenda: n = tamanho da amostra. Valores apresentados como média ± desvio padrão. * $p < 0,05$ diferença significativa da IPC.

Tabela 2 - Valores teste tamanho de efeito.

Teste	Tamanho de efeito
Altura CMJ	ES -0,42
Potência CMJ	ES -0,41
Tempo de voo CMJ	ES -0,41
Altura Reat. D	ES -0,56
Potência Reat. D	ES -0,53
Tempo voo Reat. D	ES -0,53
Tempo solo Reat. D	ES -0,22
Altura Reat. E	ES -0,43
Potência Reat. E	ES -0,43
Tempo voo Reat. E	ES -0,43
Tempo solo Reat. E	ES -0,04

DISCUSSÃO

No presente estudo, partiu-se da premissa de que os ciclos de isquemia pré-condicionante poderiam ocasionar um efeito positivo no desempenho da potência de membros inferiores em atletas de handebol.

Entretanto, verificou-se que o protocolo de IPC não demonstrou diferenças estatísticas muito relevantes entre o grupo controle e o experimental. Porém, vale ressaltar que visivelmente, a fadiga e a queda do desempenho dos indivíduos são muito perceptíveis.

O efeito que o treinamento com IPC exerce sobre as variáveis fisiológicas ainda apresenta certas discrepâncias.

Em sua revisão literária Masahiro (2017) aponta alguns dos possíveis fatores que levam a estas discrepâncias, como por exemplo os diferentes protocolos de IPC que não limitam a mesma pressão de oclusão, localização aplicada, número de ciclos de isquemia/reperfusão, e o tempo de pré-exercício pós IPC. Nesta revisão literária, o autor afirma que cerca de metade dos estudos anteriores mostraram efeitos benéficos da IPC no desempenho do exercício. O que vai de encontro aos resultados obtidos em nosso estudo.

Crisafulli e colaboradores (2011) e Cruz e colaboradores (2015) sugerem que a IPC reduz a sensibilidade do corpo aos sinais de fadiga, indo de encontro à nossa hipótese de que o acúmulo de metabólitos pode aumentar a fadiga central e prejudicar a potência anaeróbia. Talvez, essa diferença de resultados possa ser explicada pelo tempo de pré-exercício pós IPC.

Em, Gibson e colaboradores (2013) investigaram se a IPC em uma população treinada afetaria o desempenho do sprint máximo. E concluíram que não haverá benefício para os jogadores de esporte em equipe utilizar a IPC como meio de melhorar o desempenho do sprint a uma distância de 30 m. Esse mesmo estudo cogitava que a movimentação neural e a taxa de passo aumentada induzida pela IPC poderiam ter influência positiva em tarefas que exigissem alta potência, como a corrida.

Corroborando com os resultados do nosso estudo, Paixão e colaboradores (2014) concluíram que a IPC tem um efeito prejudicial sobre a performance anaeróbia. Seu protocolo

consistiu em 4 ciclos de 5 min de IPC e 5 min de reperfusão com pressão aplicada de 250 mmHg. O desempenho foi avaliado em testes de Wingate para potência máxima e média, potência anaeróbia total e índice de fadiga. Eles sugerem que a poupança de ATP poderia ser o principal aspecto que contabiliza os efeitos negativos da IPC.

Como podemos observar, ainda não existe uma metodologia ideal de IPC para fins esportivos. E baseados no princípio da individualidade biológica, podemos apenas especular com nossos resultados que os atletas podem ser classificados como responsivos ou não responsivos a IPC.

CONCLUSÃO

Nossos resultados indicam que uma sessão de isquemia pré-condicionante nos membros inferiores foi capaz de diminuir a performance dos atletas.

O que pode explicar a queda do desempenho é o acúmulo de metabólitos ocasionado pela condição ocluída anteriormente à realização do exercício.

Os resultados estatísticos aliados à nossa percepção visual no momento dos testes, nos permite afirmar que esta estratégia não foi efetiva para promover o aumento da potência muscular.

REFERÊNCIAS

- 1-Bosco, C.; Luhtanen, P.; Komi, P. V. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. Vol. 50. Núm. 2. p. 273-282. 1983.
- 2-Clevidence, M. W.; Mowery, R. E.; Kushnick, M. R. The effects of ischemic preconditioning on aerobic and anaerobic variables associated with submaximal cycling performance. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 112. p. 3649-3654. 2012.
- 3-Crisafulli A, Tangianu F, Tocco F, Concu A, Mameli O, Mulliri G, Caria MA. Ischemic preconditioning of the muscle improves maximal exercise performance but not maximal oxygen uptake in humans. *J. Appl. Physiology*. Vol. 111. p. 530-536. 2011.

4-Cruz, R. S. DE O. et al. Effects of ischemic preconditioning on maximal constant-load cycling performance. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 119. Núm. 9. p. 961-967. 2015.

5-Gibson, N.; e colaboradores. Effect of ischemic preconditioning on land based sprinting in team sport athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. Vol. 8. Núm. 6. p. 671-676. 2013.

6-Gibson, N.; e colaboradores. Effect of ischemic preconditioning on repeated sprint ability in team sport athletes. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 33. Núm. 11. p. 1182-1188, 2015.

7-Groot, P. C. E.; e colaboradores. Ischemic preconditioning improves maximal performance in humans. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 108. p. 141-146. 2010.

8-Kido, K.; e colaboradores. Ischemic preconditioning accelerates muscle deoxygenation dynamics and enhances exercise endurance during the work-to-work test. *Physiological Reports*. Vol. 3. p. e12395-e12395. 2015.

9-Marocolo, M.; e colaboradores. Are the beneficial effects of ischemic preconditioning on performance partly a placebo effect? *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 94. Núm. 10. p. 822-825. 2015.

10-Masahiro, H. Ischemic preconditioning: Potential impact on exercise performance and underlying mechanisms. *Sports Med*. Vol. 6. Núm. 1. p. 15-23. 2017.

11-Paixão, R.C.; Mota, G.R.; Marocolo, M. Acute effect of ischemic preconditioning is detrimental to anaerobic performance in cyclists. *Int J Sports Med*. Vol. 35. p.912-915. 2014.

Recebido para publicação 17/07/2017

Aceito em 27/11/2017