

## EFEITO DE ATIVIDADES ACÍCLICAS DE VOLEIBOL COM E SEM A IMERSÃO EM ÁGUA FRIA SOBRE A FUNÇÃO ENDOTELIAL

Gustavo César de Vasconcelos<sup>1</sup>; Tony Meireles Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Educação Física-DEFC – UFPE; E-mail: gustav.cesar@hotmail.com,

<sup>2</sup>Docente/pesquisador do Depto de Educação Física – CCS – UFPE. E-mail: tony.meireles@ufpe.br

**Sumário: Introdução:** O sistema endotelial tem a função de modular a tensão nos vasos sanguíneos. Uma das estratégias para a avaliação da função endotelial é utilizando um procedimento não invasivo que mede o fluxo-mediado da artéria braquial (DILA), através da ultrassonografia. Observa-se uma limitada investigação quanto as respostas fisiológicas relacionadas com o sistema cardiovascular, sobre o vôlei e suas diferentes estratégias de recuperação. **Objetivo:** Analisar o efeito do estresse fisiológico gerado pelas tarefas físicas demandadas por um jogo de vôlei de praia em condição simulada, com e sem a posterior realização de recuperação em água fria sobre o sistema cardiovascular, em especial os relacionados a função endotelial. **Método:** Participaram do estudo 7 indivíduos ( $21,3 \pm 1,4$  anos,  $1,7 \pm 0,03$  cm de altura,  $64,0 \pm 7,0$  kg de massa corporal,  $20,6 \pm 8,00\%$  de gordura e  $46,1 \pm 4,8$  VO<sub>2Máx</sub>). Foram realizados três encontros para a coleta de dados. No primeiro foi realizado um teste de esforço e as medidas antropométricas. Nas duas visitas posteriores, os atletas realizaram DILA em condição de repouso, seguida da MSJ com 15 minutos de Recuperação Padrão (RP), onde o atleta fica sentado realizando o mínimo de esforço ou com Imersão em Água Fria (IAF). O DILA foi realizado mais duas vezes após 10 min e 30 min que sucede a recuperação. **Resultados e Discussão:** O diâmetro da artéria braquial após a IAF não sofreu alteração significativa nos diferentes momentos analisados. No entanto, houve um aumento significativo do calibre da artéria braquial após a RP, onde seguiu os mecanismo de vasodilatação após exercícios físico (ANOVA: Interação -  $p = 0,024$ ). A PAS reduziu significativamente nas duas sessões avaliadas, RP e IAF, 10 min após a recuperação e aumentada após 30 min, mesmo com a espessura da artéria braquial após a IAF ser menor (ANOVA: Momento -  $p = 0,001$ ). Não encontramos diferença significativa na artéria braquial após oclusão. **Conclusão:** A IAF exerce um efeito vasoconstritor inibindo o processo fisiológico de vasodilatação após um exercício físico e esse efeito se estende por um período de 30 min. A PA segue um padrão hipotensor mesmo com efeitos diferentes da artéria braquial nas duas estratégias de recuperação colocando como hipótese o DC como o principal modulador pressórico.

**Palavras-chave:** Vôlei de Praia; Função Endotelial; DILA

### INTRODUÇÃO

O vôlei de praia é uma modalidade esportiva que vem se popularizando ao longo dos últimos anos. Sua superfície irregular apresenta alto grau de deformidade na aplicação de forças com imposições ao organismo e um aumento em sua atividade metabólica e neuromuscular exigido em suas ações específicas (Smith *et al.*, 1992; Lejeune *et al.*, 1999; A, 2003). Os campeonatos são disputados em arenas abertas, onde resulta em um grande volume de jogos, reduzido período para a recuperação entre os mesmos e exposições a temperaturas diversas. Observa-se limitada investigação quanto as respostas fisiológicas relacionadas com o sistema cardiovascular nessa modalidade esportiva. O endotélio tem a função de modular a tensão nos vasos sanguíneos. Uma das estratégias para a avaliação da função endotelial é utilizando um procedimento não invasivo que mede o fluxo-mediado

da artéria braquial (DILA), através da ultrassonografia (Meirelles Cde *et al.*, 2007; Januszek *et al.*, 2014). O exercício físico tem um papel importante sobre a função endotelial e o aumento da intensidade da sessão desencadeia alterações relacionadas ao aumento do fluxo de sangue e do óxido nítrico (ON) (Hallmark *et al.*, 2014). O DILA ainda não foi amplamente investigado nas movimentações acíclicas decorrentes de modalidades esportivas coletivas (Hallmark *et al.*, 2014). O mérito desta investigação é estabelecer o padrão das respostas cardiovasculares endoteliais em uma ampla diversidade de atividades físicas a que os indivíduos são submetidos. Dentre os mecanismos de hipotensão, destacamos os humorais, em especial o ON, o qual exerce um efeito vasorelaxante e é ativado constantemente em decorrência do estresse gerado pelo exercício físico (*shear stress*) para controle da pressão arterial (PA) (Kingwell, 2000; Dusse *et al.*, 2003). Estudo prévio (Overton *et al.*, 1988) apontou que a resistência vascular periférica (RPV) não exerce influência na modulação da PA e coloca como hipótese o débito Cardíaco (DC) como o principal responsável por controlar as respostas pressóricas após o exercício (Overton *et al.*, 1988). Outra estratégia que promove impactos fisiológicos importantes é a imersão em água fria (IAF), no qual durante esse método de recuperação as células endoteliais trabalham ativamente para manter a homeostase, impondo adaptações importantes ao sistema cardiovascular. As alterações centrais da frequência cardíaca, débito cardíaco e pressão arterial já foram investigadas (Vaile *et al.*, 2010). Entretanto, poucos estudos investigaram os efeitos da imersão sobre a fisiologia vascular periférica. Considerando a variedade de efeitos fisiológicos, em especial se conjugado com as respostas do exercício, este campo apresenta interessantes possibilidades investigativas em atletas para estabelecer uma possível melhora na recuperação caracterizado a partir da resposta vascular.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo agudo, de caráter experimental e grupo único em duas condições investigadas a partir realização de partidas simuladas com e sem recuperação em água fria. Foi estruturado em três visitas para a conclusão do estudo. Na primeira visita cada indivíduo foi apresentado aos procedimentos que realizados, além de ser solicitado a assinar o termo de consentimento. Em seguida, o mesmo foi submetido às medidas antropométricas e teste Aeróbio Máximo. Nas duas visitas posteriores, os atletas realizaram DILA em condição de repouso, seguida da MSJ com 15 minutos de Recuperação Padrão (RP), onde o atleta fica sentado realizando o mínimo de esforço ou com IAF. O DILA foi realizado mais duas vezes após 10 min e 30 min que sucede a recuperação. Foram mensurados a capacidade endotelial a partir da dilatação da artéria braquial pós recuperação com e sem IAF. As condições experimentais investigadas MSJ com a recuperação em IAF foram administradas de maneira randomizada. A imersão foi em um tonel de 200L que possibilite a imersão do atleta até a altura do manúbrio esternal, a uma temperatura de aproximadamente 15° C por 15 min.

## RESULTADOS

Participaram do estudo 7 indivíduos, sendo 4 homens (21,3 ± 1,4 anos, 1,7 ± 0,03 cm de altura, 64,0 ± 7,0 kg de massa corporal, 20,6 ± 8,00% de gordura e 46,1 ± 4,8 VO<sub>2Máx</sub>). O diâmetro da artéria braquial após a IAF não sofreu alteração significativa nos diferentes momentos analisados, mantendo-se perto dos valores de repouso. No entanto, houve um aumento significativo do calibre da artéria braquial nos 10 min e se estendendo ao longo de 30 min após a RP (ANOVA: Sessão – p = 0,221; Momento – p = 0,251; Interação - p = 0,024). A PAS reduziu significativamente nas duas sessões avaliadas, RP e IAF, 10 min após a recuperação, tendo esse efeito hipotensor continuado ao longo de 30 min após os

diferentes tipos de recuperação (ANOVA: Sessão - $p = 0,912$ ; Momento -  $p = 0,001$ ; Interação -  $p = 0,564$ ). Não observamos diferenças significativas nas respostas da PAD entre as sessões e nos diferentes momentos avaliados. As diferentes estratégias de recuperação não apresentaram diferença significativa, sendo o mesmo efeito em todos os momentos em que a artéria braquial foi analisada após a oclusão vascular. Porém pós a IAF o diâmetro da artéria braquial se manteve menor ao longo de 30 min comparado com a recuperação padrão.

## DISCUSSÃO

Houve uma redução da PAS nas duas estratégias de recuperação mesmo com a espessura da artéria braquial após a IAF ser menor. Nossos achados apresentaram resultados diferentes do estudo de Vale et al. (Vaile *et al.*, 2010), onde a PA aumentou decorrente a IAF. O estudo de Overton et al. (Overton *et al.*, 1988), com ratos, avaliou se a RVP exerce influencia sobre a PA e seus resultados corroboram com os que encontramos no nosso estudo, onde RVP não apresentou influencia sobre o controle pressórico, levantando a hipótese de que DC é o principal modulador da PA (Overton *et al.*, 1988). A PAD se estabeleceu perto dos valores de repouso, mesmo não tendo efeito significativo nas análises investigadas. Os resultados foram similares aos mostrados na literatura por Vaile et al. (Vaile *et al.*, 2010). Houve uma redução no calibre da artéria braquial ao longo de 30 minutos após a IAF em reposta ao efeito de vasoconstricção induzida pela IAF, diferente da recuperação padrão, onde seguiu o mecanismo de vasodilatação que ocorre após o exercício físico pela diminuição da RVP (Halliwill *et al.*, 2013). Esses resultados divergem dos encontrados por (Dawson *et al.*, 2008), onde o exercício físico intenso não alterou o diâmetro da artéria braquial. As repostas das medidas após a oclusão vascular foram similares, porem percebemos uma espessura menor da artéria braquial após a IAF nos momentos analisados, reportando o efeito de vasoconstricção em reposta ao frio.

## CONCLUSÕES

Concluimos que a IAF exerce um efeito vasoconstritor inibindo o processo fisiológico de vasodilatação após um exercício físico e esse efeito se estende por um período de 30 min. A PA não responde em resposta a RVP colocando como hipótese que o DC é o principal modulador pressórico. Desconhecemos qualquer estudo que tenha avaliado esse mecanismo em humanos, sendo fundamental estabelecer os efeitos fisiológicos do sistema cardiovascular após as diferentes estratégias de recuperação. O estudo está em processo de coletada de dados e análises.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos do grupo de pesquisa performance que contribuíram para o desenvolvimento deste projeto. Por fim, meu agradecimento ao CNPq pelo auxílio financeiro que possibilitou a realização deste trabalho.

A, B. D. comparison between land and sand-based tests for beach volleyball assessment. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 43, n. 4, 2993.

DAWSON, E. et al. Changes in vascular and cardiac function after prolonged strenuous exercise in humans. **Journal of applied physiology**, v. 105, p. 1562–1568, 2008.

DUSSE, L.; VIEIRA, L.; CARVALHO, M. Nitric oxide revision. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 39, n. 4, 2003.

HALLIWILL, J. et al. Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation: what happens after we exercise? **Experimental Physiology**, v. 98, n. 1, p. 7-18, 2013.

HALLMARK, R. et al. The effect of exercise intensity on endothelial function in physically inactive lean and obese adults. **PLoS One**, v. 9, n. 1, p. e85450, 2014. ISSN 1932-6203 (Electronic)  
1932-6203 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24465565> >.

JANUSZEK, R. et al. The effect of treadmill training on endothelial function and walking abilities in patients with peripheral arterial disease. **J Cardiol**, Jan 14 2014. ISSN 1876-4738 (Electronic)  
0914-5087 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24438856> >.

KINGWELL, A. Nitric Oxide as a Metabolic Regulator During Exercise: Effects of Training In Health and Disease. **Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology**, v. 27, p. 239–250, 2000.

LEJEUNE, T.; WILLEMS, P.; HEGLUND, N. Mechanics and energetics of human locomotion on sand. **Journal of Experimental Biology**, v. 201, p. 2071-80., 1999.

MEIRELLES CDE, M. et al. Reliability of brachial artery flow-mediated dilatation measurement using ultrasound. **Arq Bras Cardiol**, v. 89, n. 3, p. 160-7, 176-83, Sep 2007. ISSN 1678-4170 (Electronic)  
0066-782X (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17906817> >.

OVERTON, M.; JOYNER, M.; TIPTON, C. Reductions in Blood Pressure After Acute Exercise by Hypertensive rats. **Journal of Applied Physiology**, v. 64, n. 2, p. 748-52, 1988.

SMITH, D.; ROBERTS, D.; WATSON, B. Physical, physiological and performance differences between Canadian national team and universiade volleyball players. **journal sports science**, v. 10, n. 2, p. 131-8., 1992.

VAILE, J. et al. Effect of cold water immersion on repeated cycling performance and limb blood flow. **British Journal of Sports Medicine**, v. 45, p. 825–829, 2010.