

Influência do estado de hidratação sobre a capacidade de produção de força após exercício no calor com e sem ingestão hídrica

Rodrigo Rodrigues¹, Marcelo Gava Pompermayer¹, Raquel de Oliveira Lupion², Bruno Manfredini Baroni³, Fernando de Aguiar Lemos³, Marco Aurélio Vaz (orientador)⁴

¹Bolsista PET Educação Física/UFRGS, ² Graduando em Educação Física/UFRGS, ³Aluno do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano/UFRGS, ⁴Professor da Escola de Educação Física/UFRGS

Introdução

A realização de exercício físico no calor implica em uma série de alterações termorregulatórias, hormonais e, principalmente cardiovasculares no organismo, promovendo alterações no desempenho (CASA et al, 1999). No corpo humano, a principal forma de dissipação do calor durante o exercício é através da evaporação do suor. Esta perda de água corporal promovida pela sudorese pode ser substancial, promovendo desidratação, levando o indivíduo a um quadro de hipohidratação caso não haja reposição num volume de fluido perdido (ACSM, 2007), sendo possível quantificar o grau de hidratação, através de marcadores como alterações na massa corporal, gravidade específica da urina, coloração da urina, entre outros (ARMSTRONG et al, 1998).

A identificação do estado de hidratação é importante uma vez que a hipohidratação implica em severos prejuízos no desempenho, principalmente em atividades aeróbias (CASA et al, 1999). Entretanto, seu efeito sobre a produção de força carece de evidências científicas devido à ausência de controle sobre variáveis intervenientes, tais como a temperatura central, a intensidade do exercício no protocolo de desidratação e o estado de hidratação basal (JUDELSON et al, 2007). Sendo assim, o objetivo do estudo foi verificar a influência do estado de hidratação sobre a capacidade de produção de força do músculo esquelético após um protocolo de exercício no calor com e sem ingestão hídrica.

Metodologia

Dez sujeitos do sexo masculino ($22,5 \pm 2,21$ anos; $75,9 \pm 7,35$ kg; $176 \pm 6,46$ cm; $18,85 \pm 3,01$ % GC) foram submetidos a exercício em cicloergômetro (100 W – 80-90 rpm)

dentro de uma câmara ambiental (36-37°C – 35-50% UR). A massa corporal foi mensurada a cada 20 minutos até que a perda de 2% fosse atingida na situação hipohidratado, havendo ingestão hídrica proporcional na situação controle. Mensurações do estado de hidratação (gravidade específica da urina - GEU) e da temperatura basal através de um termômetro retal (Tre) foram realizadas previamente à avaliação da força, que consistiu em 3 contrações isométricas máximas de extensores de joelho (60° de flexão) e de flexores de cotovelo (90° de flexão) em um dinamômetro isocinético, antes e após o exercício no calor. Trinta minutos de repouso foram respeitados entre o término do exercício e a avaliação da força pós-exercício em ambiente termoneutro (20°C – 35-50% UR) para que a temperatura central regredisse.

Para a análise estatística foi utilizada a estatística descritiva (média ± desvio-padrão). Para a comparação entre os valores absolutos de torque foi utilizada a ANOVA de medidas repetidas com post-hoc de Bonferroni. Para a análise dos valores percentuais da variável torque foi utilizado o teste t pareado. O nível de significância adotado foi $\alpha = 0,05$.

Resultados e Discussão

Tabela 1: Gravidade Específica da Urina (GEU), Temperatura Central (Tre), Massa Corporal (Kg) e Percentual de alteração da massa corporal (% Δ Kg) em cada situação e momento (média ± desvio-padrão)

	Hipohidratado		Controle	
	Pré	Pós	Pré	Pós
GEU	1,004 ± 0,006	1,024 ± 0,005	1,007 ± 0,011	1,009 ± 0,010
Tre (°C)	37,1 ± 0,343	37,8 ± 0,168	37,1 ± 0,283	37,6 ± 0,287
Kg	75,9 ± 7,357	74,35 ± 7,185	76,1 ± 7,689	76,2 ± 7,457
%ΔKg	-2,002 ± 0,103		-0,201 ± 0,389	

A Tabela 1 mostra que em ambas as situações na avaliação de força pré-exercício e na avaliação pós-exercício da situação controle os sujeitos estavam eu-hidratados a partir dos valores obtidos na GEU (< 1.020), em detrimento da avaliação da força pós-exercício na situação hipohidratado (ACSM, 2007). Além disto, em ambos os momentos (pré e pós) de ambas as situações (hipohidratado e controle) os sujeitos estavam com temperatura central normal (Tre $< 38^\circ\text{C}$) antes da avaliação da força (MORRISON et al, 2004). O tempo do protocolo de exercício no calor foi de $90 \pm 7,37$ min.

Tabela 2: Valores absolutos do pico de torque (Nm) obtidos durante as Contrações Isométricas Voluntárias Máximas em cada situação e momento (média ± DP).

	Hipohidratado		Controle	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Extensão de joelho	294,3 ± 44,82	247,2 ± 40,54* ^{&}	292 ± 48,54	281,7 ± 38,65 ^{&}
Flexão de cotovelo	67,51 ± 14,53	62,95 ± 13,60* ^{&}	68,26 ± 13,06	67,87 ± 13,90 ^{&}

*diferente do pré-exercício; & diferente entre as situações

A Tabela 2 mostra que houve diferença significativa entre o torque produzido pré e pós na situação hipohidratado, quando comparado à situação controle, bem como entre os momentos pós-exercício das duas situações para ambas as articulações. Estes resultados corroboram com Hayes e Morse (2009), que encontraram redução no torque isométrico máximo de extensores de joelho a partir de 2% de hipohidratação decorrente de 40 minutos de exercício em um protocolo progressivo. Já no estudo de Evetovich et al (2002), o mesmo nível de hipohidratação induzido somente por restrição hídrica não alterou o torque isométrico máximo de flexores de cotovelo. Conforme propõe Judelson et al (2007), uma alteração no sistema neuromuscular, principalmente quanto ao nível de ativação das unidades motoras seria um possível mecanismo que explicaria o resultado encontrado. Entretanto, esta variável não foi mensurada no presente estudo.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos no presente estudo, verifica-se que a manutenção do estado de hidratação é fundamental para evitar o déficit de produção de força do músculo esquelético após protocolo de exercício físico prolongado no calor.

Referências

- American College of Sports Medicine. ACSM. Exercise and fluid replacement. **Med Sci Sports Exerc**, Feb;39(2):377-90. Review, 2007.
- Armstrong, L.E et al. Urinary indices during dehydration, exercise and rehydratation. **Int J Sport Nutr**.8:345-55, 1998.
- Casa, D.J. Exercise in the Heat. I. Fundamentals of Thermal Physiology, Performance Implications, and Dehydration. **Journal of Athletic Training**, 34 (3):246-252, 1999.
- Evetovich, T.K et al. Effect of moderate dehydration on torque, electromyography and mechanomyography. **Muscle & Nerve**. 26: 225-31 54, 2002.
- Hayes, L.D; Morse, C.I. The effect of progressive dehydration on strength and power: is there a dose-response. **Eur J Appl Physiol**, 2009.
- Judelson, D.A. et al. Does Fluid Balance Affect Strength, Power and High-Intensity Endurance. **Sports Medicine**. 37 (10): 907-921, 2007
- Morrison, S. et al. Passive hyperthermia reduces voluntary activation and isometric force production. **Eur J Appl Physiol**. 91(5-6):729-36, 2004