

ANÁLISE DA PERDA HÍDRICA E FREQUÊNCIA CARDÍACA DE JOVENS ATLETAS: EM UM EXERCÍCIO AERÓBIO DE LONGA DURAÇÃO**Rodolfo Henrique Neves Paiva¹, Murilo Francisco Misson Junior¹
Francisco Navarro².****RESUMO**

Introdução: o presente estudo tem como finalidade analisar a perda hídrica e frequência cardíaca de jovens atletas, em um exercício aeróbio de longa duração, comparando a variação da massa corporal e variação da frequência cardíaca. Participaram destes estudos seis corredores de distintas provas de atletismo com idade média de (15,1 ± 0,75 anos). Resultado e Discussão: o estudo foi conduzido com coleta de dados antes, durante e após o teste, que constituía de: coleta de massa corporal, estatura, frequência cardíaca, tempo e distância percorrida. A análise estatística mostrou um nível de desidratação em todos os métodos monitorados. Conclusão pode-se verificar que os corredores tiveram uma perda de peso corporal de (2,8 ± 0,95% kg) e uma variação da frequência cardíaca de (173,2 ± 2,88 bpm) de média durante o teste, para (198,6 ± 2,73 bpm) logo após o teste, que levou a um indicativo de sede e câimbras, com os atletas apresentando um quadro de fadiga. Estudos adicionais devem ser realizados levando em conta a importância dessa variável para o desempenho atlético.

Palavras-chave: Perda Hídrica, Frequência cardíaca, Exercício aeróbio, fadiga.

- 1- Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu da Universidade Gama Filho – Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício.
- 2- Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício.

ABSTRACT

Analysis of water loss and heart rate in young athletes: in aerobic exercise of long duration

Introduction: The aim of this study was to analyze the water loss and heart rate of young athletes in aerobic exercise of long duration, comparing the changes in body mass and heart rate variation. Six different athletics runners in mean age (15.1 ± 0.75 years) were used in these trials. Results and Discussion: The runners were evaluated before, during and after the test, where the body weight, height, heart rate, time and distance traveled was collected. The statistical analysis showed dehydration level by all methods. Conclusion: all runners had a water loss of 2.8 ± 0.95% and a variation of heart rate from (173.2 ± 2.88 bpm) during the test to (198.6 ± 2.73 bpm) just after the test, when the athletes indicates thirst and cramps and a picture of fatigue. Other studies must be done taking into account the importance of this variable to athletic performance.

Key words: Water loss, Heart rate, Aerobic exercise, fatigue.

Endereço para correspondência:
paivarhn@hotmail.com
missonjunior@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O exercício físico aeróbio de alta intensidade provoca um aumento na sudorese, e uma diminuição na volemia, determinando uma queda considerável no desempenho do atleta (Eismann, 1996; Foss e Keteyian, 2000). A porcentagem de líquido corpóreo perdido pode ser estimada através do percentual de peso que o atleta perde durante a atividade praticada. A literatura nos mostra que o peso que é eliminado durante o exercício é essencialmente o da água, que é perdida pelos mecanismos de transpiração. Portanto, 1 litro de suor equivaleria a 1 quilograma de massa corporal perdida durante o exercício (Clark, 1990 e Williams, 2002). Segundo Eissmann (1996), em média 85% do peso perdido durante a atividade física é na forma de água.

Uma forma indireta de se verificar a perda hídrica do organismo, durante a atividade física, é mediante a pesagem do indivíduo imediatamente antes e após o exercício (Weineck, 1991 e Clark, 1998). Vários estudos têm validado a utilização desse método para avaliar os níveis de desidratação do atleta (Fox, Bowers e Foss, 1991).

Perdendo fluidos pela sudorese e a evaporação, observamos uma diminuição no volume plasmático, queda na pressão arterial, e a consequente queda no fluxo sanguíneo para os músculos e a pele. Com menor circulação de sangue na pele, as dificuldades de se dissipar calor aumentam, elevando assim a temperatura corporal e diminuindo a capacidade do indivíduo de tolerância ao exercício (Wilmore e Costill, 2001). Perdas hídricas na ordem de 5% acarretam alterações na capacidade funcional do organismo, levando a alterações como câibras de calor, náuseas, pele fria e úmida e aumento na pulsação (Clark, 1998), em conjunto com uma incapacidade de realizar esforços aeróbicos prolongados na ordem de 20 a 30% (McCardle, Katch, Katch, 2003). Quando o atleta apresenta uma desidratação entre 6 e 10%, há ocorrência de fadiga, problemas gastrointestinais, vertigem, enxaqueca e fraqueza (Hollman e Hettinger, 1989). Uma desidratação acima de 10% pode ser crítica a vida e até mesmo levar a óbito (Weineck, 1991).

O aumento da frequência cardíaca é ocasionado pelo aumento da viscosidade do

sangue que é uma consequência da perda hídrica. Esse aumento proporciona um aumento no esforço cardiovascular (ACSM, 1996). Tentando manter o débito cardíaco (volume sistólico x frequência cardíaca), ocorre uma diminuição no volume sanguíneo e um aumento da frequência cardíaca (Lamb e colaboradores, 1999).

O monitoramento da frequência cardíaca é de grande importância durante o treino. Através dela podemos relacionar e controlar prováveis alterações anormais, bem como para a eficiência do treinamento ou condicionamento dos atletas (Costanzo, 1999).

Outro aspecto importantíssimo que devemos considerar, é a recuperação da frequência cardíaca pós-esforço, seja ele máximo ou submáximo (Cole e Colaboradores, 1999 e Nishime e colaboradores, 2000). No final do esforço deve haver uma atenção com relação ao comportamento da frequência cardíaca de recuperação. Pois uma redução de 18 batimentos por minuto, recuperando o atleta de forma passiva na posição supina (Watanabe e colaboradores, 2001), no final do primeiro minuto, pode ser considerado ruim, relativo a capacidade cardiovascular (Cole e colaboradores, 1999).

Portanto o objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho dos atletas, mediante o monitoramento da frequência cardíaca, durante a atividade, e a perda hídrica durante o exercício e suas consequências fisiológicas no organismo humano.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliados 6 adolescentes do gênero masculino, praticantes de distintas modalidades do atletismo, com idade média de (15,1 ± 0,75 anos) e com peso médio de (50,6 ± 2,51 Kg). Os pais dos participantes deram seu consentimento escrito, acerca do protocolo que seria realizado, para que seus respectivos filhos participassem da pesquisa.

Protocolo Experimental

O estudo foi realizado na pista de atletismo da Universidade Federal de Lavras – UFLA, com uma temperatura média de 24,6 °C e uma umidade relativa ambiental de 41%. Os atletas assim que chegaram ao local de realização dos testes, foram encaminhados para a coleta de peso e altura. Onde foram

pesados em uma balança da marca BRITÂNIA®, sem camisa e sem calçado e posteriormente coletada seus respectivos pesos em Kg, a estatura foi obtida em estadiômetro com subdivisão de 0,1 cm. Após as coletas da pesagem e altura, os atletas foram encaminhados a pista de atletismo, onde foram colocados os monitores de frequência cardíaca da marca POLAR®, afim de que pudéssemos acompanhar o desempenho e monitorar a frequência cardíaca, durante todo momento dos testes. Antes de iniciar os testes, os atletas foram orientados de que sua frequência cardíaca, nunca poderia estar abaixo de 140 batimentos por minuto e que após o término de cada volta, eles nos informariam a frequência no instante em que passassem pelo grupo que estava aplicando os testes e os membros deste grupo foram orientados a cronometrar o tempo dos atletas a cada volta concluída. Os atletas também foram orientados, de que o teste terminaria quando eles alcançassem o estado

de fadiga, que os impedissem de continuar realizando o exercício.

No momento em que os atletas entrassem no estado de fadiga a equipe aplicadora dos testes, imediatamente corriam até o atleta e coletavam sua frequência cardíaca no momento da parada.

Análise estatística

Primeiramente a montagem de quadros com os dados tendo em vista a possibilidade de comparação dos resultados entre os dois momentos. Os dados foram armazenados e analisados utilizando-se o programa "Excel". Para facilitar o entendimento, os tratamentos estatísticos dos resultados obtidos serão tratados por meio de procedimentos descritivos de média (MD) e desvio padrão (DP). Será adotado o teste "t" de significância para diferenças de ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Tabela 1. Características da Amostra.

Atleta	1	2	3	4	5	6	MD	DP
Idade	16	15	16	15	15	14	15,1	0,75
Estatura	1,65	1,68	1,71	1,69	1,65	1,64	1,67	0,03

MD = média; DP = desvio padrão

Tabela 2. Coleta de dados pré-treino.

Atleta	Peso (Kg)	IMC	FCR (bpm)
1	48,2	17,7	68
2	49,1	17,4	70
3	55	18,8	75
4	50,3	17,6	72
5	51,8	19	76
6	49	18,2	75
Média	50,6	18,1	72,6
DP (±)	2,51	0,6	3,2

IMC = índice de massa corpórea; FCR (bpm) = frequência cardíaca de repouso (batimentos por minuto).

Tabela 3. Coleta de dados pós-treino.

Atleta	Peso (Kg)	IMC	FCF (bpm)	PP (Kg)	PP (%)
1	47,0	17,2	198,0	1,2	2,4
2	46,9	16,6	195,0	2,2	4,4
3	54,0	18,4	197,0	1,0	1,8
4	48,8	17,0	200,0	1,5	2,9
5	50,0	18,3	203,0	1,8	3,4
6	47,9	17,8	199,0	1,5	2,2
Média	49,1	17,5	198,6	1,5	2,8
DP (±)	2,67	0,73	2,73	0,46	0,95

IMC = índice de massa corpórea; FCF (bpm) = frequência cardíaca final (batimentos cardíacos por minuto); PP (Kg) = perda de peso em quilogramas; PP (%) = perda de peso em percentual.

Como se pode ver na tabela 1 a amostra foi composta por 6 adolescentes do gênero masculino, praticantes de distintas modalidades do atletismo, com idade entre 14 e 16 anos (MD = 15,1 ± 0,75) e estatura entre 1,64m e 1,71m (MD = 1,67 ± 0,03). A tabela 2 refere – se aos dados do pré-treino e a tabela 3 os dados do pós-treino.

DISCUSSÃO

Pequenas mudanças no estado de hidratação são difíceis de serem medidas (Shirreffs, 2000; Walsh e colaboradores, 1994). A medida do peso corporal é um indicador do estado de hidratação, usado universalmente, é sensível, preciso, simples e direto (Grandjean, 2003). Através da avaliação inicial da massa corporal (tabela 4), observou-se que os avaliados apresentaram uma média de 50,6 ± 2,51 Kg enquanto que ao final do teste a massa corporal média encontrada foi de 49,1 ± 2,67 Kg. Segundo o ACSM (2007) em seu mais recente consenso propôs que a desidratação com a perda de massa corporal superior a 2% compromete o desempenho aeróbio e cognitivo mental em um ambiente temperado e quente. Como pode se observar em nossos resultados (tabela 3), o percentual de desidratação em relação ao peso dos atletas foi de 2,8 ± 0,95% em média, assim aumentando o risco de insolação, exaustão e câibras (ACSM, 2007). Em um estudo realizado por Armstrong e colaboradores, 1985, atletas correram 5.000 metros e 10.000

m, em duas situações: normalmente hidratados e desidratados. Quando a desidratação foi de 2% do peso corporal a sua velocidade decresceu significativamente (6% a 7%) tanto nos 5.000 m como nos 10.000 m.

Tabela 4. Análise do peso corporal.

	Peso corporal	
	(MD)	(DP)
Pré -treino	50,6	± 2,51
Pós - treino	49,1	± 2,67

MD = média; DP = desvio padrão

A desidratação modifica muitas variáveis fisiológicas durante o exercício, estas alterações fisiológicas e no desempenho que ocorreram em estados de desidratação podem ser mais bem entendidas quando consideramos as limitações que acontecem no sistema cardiovascular, a consequência direta desta, combinada ao estresse do calor leva a um desempenho físico prejudicado, como um resultado da inabilidade do sistema cardiovascular de manter o mesmo débito cardíaco (González-Alonso e colaboradores, 1997). Tentando manter o débito cardíaco (volume sistólico x frequência cardíaca), ocorre uma diminuição no volume sanguíneo e um aumento da frequência cardíaca (Lamb e colaboradores, 1999). Como pode se observar (tabela 5) os indivíduos teve um aumento significativo da frequência cardíaca, de 173,2 ± 2,88 bpm de média durante o teste, para 198,6 ± 2,73 bpm logo após o final do mesmo.

Tabela 5. Análise da frequência cardíaca.

	FCR (bpm)	FCF (bpm)	FCM (bpm)
Média (MD)	72,6	198,6	173,2
Desvio padrão (DP)	±3,21	±2,73	±4,88

FCR (bpm) = frequência cardíaca de repouso; FCF (bpm) = frequência cardíaca no final do teste ; FCM (bpm) = frequência cardíaca média durante o teste.

O ACSM (2007) enfatiza a necessidade de ingestão regular de fluidos durante provas de 10 km ou mais e estimula os corredores a ingerirem de 100 a 200 ml de fluido em cada posto de auxílio. O objetivo da ingestão de líquidos deve ser de balancear os líquidos perdidos através do suor ou, quando as taxas de suor são muito altas, repor o quanto de líquido for possível. Estudos adicionais devem ser realizados levando em conta a importância dessa variável para o desempenho atlético.

CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos conclui-se que a perda de peso foi relativa em todos os indivíduos, sendo assim foi constatado a perda hídrica. Como a perda de peso foi expressiva, nota-se que uma hidratação controlada não foi realizada. Com isso notou que a desidratação dos atletas foi mais por fadiga, câimbra relativo a desidratação. Então é importante ressaltar que os atletas façam ingestão de líquidos antes, durante e após o exercício, o que ajuda

a não ter um comprometimento abrupto do desempenho físico e da saúde.

REFERÊNCIAS

- 1- American College of Sports Medicine – ACSM. American College of Sports Medicine Stand de posição: substituição de exercício e fluido. *Medicina e Ciências em exercício Sports*. Vol. 39. Num. 2. 2007. p. 377-390.
- 2- American College of Sports Medicine – ACSM. Position stand on exercise and fluid replacement. *Med Sci. Sports Exercise* Vol. 28. 1996. p. i - v i i .
- 3- Armstrong, L.E.; Costill, D.L.; Fink, W.J. Influences of diuretic-induced dehydration on competitive running performance. *Med. Sci. Sports. Exerc.* Vol. 17. 1985. p. 456-461.
- 4- Cole, C.R.; Blackstone, E.H.; Pashkow, F.J.; Snader, C.E.; Lauer, M.S. Heart rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. *N Engl J Med.* Num. 341. 1999. p. 1351-1357.
- 5- Costanzo, L.S. *Fisiologia*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A,1999.
- 6- Clark, N. *Guia de nutrição desportiva*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- 7- Clark, N. *Recuperação do trabalho exaustivos*. *Revista Sprint*. Rio de Janeiro, ano IX. Maio/junho. Rio de Janeiro. 1990. p. 39-42.
- 8- Eissmann, H. J. *El árbitro de fútbol*. Madrid: Editorial Gymnos, 1996.
- 9- Foss, M.L. e Keteyian, S.J. Fox, Bases fisiológicas do exercício e do esporte. 6ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2000.
- 10- Fox, E.L.; Bowers, R.W.; Foss, M.L. Bases fisiológicas da educação física e dos desportos. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
- 11- González-Alonso, J.; Rodríguez, R.; Below, P.R.; Coyle, E.F. Dehydration markedly impairs cardiovascular function in hyperthermic endurance athletes during exercise. *J Appl Physiol*. Vol. 82. Num. 4. 1997. p. 1229- 1236.
- 12- Grandjean, A.C.; Reimers, K.J.; Buyckx, M.E. Hydration: Issues for the 21st Century. *Nutrition Reviews*. Vol. 61. 2003. p. 261-271.
- 13- Hollman, W. Hettinger, T. *Medicina de esporte*. São Paulo: Manole, 1989.
- 14- Lamb, D.R.; Shehata, A.H. Benefícios e Limitações da Pré- hidratação - *Sports Science Exchange* – 1999.
- 15- Mcardle, W.D., Katch, F.I., Katch, V.L. *Fisiologia do exercício*. Editora Guanabara Koogan, 2003, Rio de Janeiro.
- 16- Nishime, E.O.; Cole, C.R.; Blackstone, E.H.; Pashkow, F.J.; Lauer, M.S. Heart rate recovery and treadmill exercise score as predictors of mortality in patients referred for exercise ECG. *JAMA*. Num. 284. 2000. p. 1392-1398.
- 17- Shirreffs, S.M. Markers of hydration status. *J Sports Med Phys Fitness*. Num. 40. 2000. p. 80–84.
- 18- Walsh, R.; Noakes, T.D.; Hawley, J.A. Dennis SC. Impaired high-intensity cycling performance time at low levels of dehydration. *Int J Sports Med*. Vol. 15. 1994. p. 392–398.
- 19- Watanabe, J.; Thamilarasan, M.; Blackstone, E.H.; Thomas, J.D.; Lauer, M.S. Heart rate recovery immediately after treadmill exercise and left ventricular systolic dysfunction as predictors of mortality. The case of stress echocardiography. *Circulation*. Num. 104. 2001. p. 1991-1996.
- 20- Weineck, J. *Biologia do esporte*. São Paulo: Manole, 1991.
- 21- Williams, M. H. *Nutrição para saúde, condicionamento físico e desempenho esportivo*. 5ª Ed.São Paulo: Manole, 2002.
- 22- Wilmore, J. H. Costill, D. L. *Fisiologia do esporte e do exercício*. 2ª Ed. São Paulo: Manole, 2001.

Recebido para publicação em 16/10/2010
Aceito em 20/11/2010