



ARTIGO ORIGINAL

NÍVEIS PLASMÁTICOS DE ZINCO EM NADADORES DURANTE O TREINAMENTO FÍSICO¹

Hissachi Tsuji
Hélio Vannucchi
Roberto Carlos Burini

Laboratório de Bioquímica Nutricional e Metabólica
Depto. de Clínica Médica da Faculdade de Medicina
UNESP - Botucatu

RESUMO

TSUJI, H.; VANNUCCI, H. e BURINI, R.C. Níveis plasmáticos de zinco em nadadores durante o treinamento físico. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, vol. 06, nº 03, pp 11-13, 1992.

A influência do exercício físico sobre os níveis séricos de zinco foi estudada antes, durante e após uma sessão de treinamento físico em 14 indivíduos (10 homens e 4 mulheres), de idade variando entre 14 a 17 anos, nadadores amadores em preparação para competição interestadual. Os atletas foram submetidos a sessões regulares de 150 minutos de treino, envolvendo 30 minutos de aquecimento prévio e 120 minutos de treino aquático. As amostras de sangue foram coletadas em diferentes momentos do treino: basal (antes do aquecimento), zero, 5, 15, 30, 60, 120 do treinamento aquático e 30 minutos após o treinamento. As médias dos níveis plasmáticos de zinco, nos tempos estudados, foram, respectivamente: 18,8; 16,6; 17,1; 17,6; 17,3; 17,3 e 14,6 $\mu\text{M/l}$. Os níveis de zinco sérico foram considerados dentro dos limites normais no período que antecedeu o exercício e decresceram significativamente durante o período de treinamento, diminuindo ainda mais no pós-exercício ($p < 0,05$). Comportamento de certa forma inverso foi observado para a albuminemia, excluindo, portanto, a possibilidade de a queda da zincoemia ser devida à hemodiluição ou déficit do seu principal transportador plasmático. Estes achados indicam que os níveis de zinco sérico são efetivamente afetados pelo treinamento físico em natação. O significado desta diminuição ainda não pode ser suficientemente definido, podendo ser conseqüente

apenas à redistribuição passageira deste mineral, dentre os compartimentos orgânicos, em decorrência da atividade muscular intensa.

UNITERMOS - Exercício Físico, Zinco Sérico, Nadadores.

INTRODUÇÃO

O zinco está envolvido em numerosas atividades celulares, tanto como constituinte, como ativador de várias enzimas, tendo papel importante nos processos de síntese de energia e de proteínas. O zinco é abundante no fígado, fazendo parte das enzimas superóxido dismutase, fosfatase alcalina e álcool desidrogenase. É também armazenado no músculo esquelético onde existem várias enzimas zincodependentes, que podem exercer funções importantes durante o exercício, tais como anidrase carbônica III, AMP-deaminase e lactato desidrogenase (7). Entretanto, a contribuição deste oligoelemento no desempenho físico está ainda por ser quantificada e sua participação na atividade muscular constitui área fértil para pesquisa, dentro da fisiologia do exercício.

Os atletas altamente treinados constituem subpopulações de risco no desenvolvimento de deficiências de zinco. Primeiro, seus padrões dietéticos podem ser subótimos porque suas dietas são frequentemente ricas em carboidratos complexos, fontes



pobres de zinco. Segundo, foram coletadas alterações da função gastrointestinal provocadas pelo treinamento (2), o que resultaria em menor absorção de zinco e, finalmente, o exercício intenso pode aumentar as necessidades de zinco (3). A somatória destes fatores pode comprometer a homeostase do zinco e predispor os atletas à deficiência de zinco e, conseqüentemente, diminuição do desempenho físico. Este trabalho propõe-se a analisar o comportamento de zinco e da albumina (transportadora de zinco e indicadora de hemoconcentração) no plasma de jovens nadadores.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Quatorze nadadores treinados, de idade variando entre 14 e 17 anos, 10 homens e 4 mulheres, foram submetidos a sessões regulares de 150 min. de treinamento, compreendendo 30 min. de aquecimento terrestre e 120 min. (5,2 - 5,9 km) de treinamento aquático na piscina. A sessão de treinamento foi repetida por 3 dias, consecutivos, de maneira semelhante. As amostras de sangue foram obtidas nos diferentes

momentos do treinamento: basal (antes do aquecimento), zero, 5, 15, 30, 60 e 120 min. de natação e 30 min. após o término do treinamento aquático. As amostras de sangue nos momentos basal e 30 min. pós-treinamento foram obtidas de todos os atletas no primeiro dia. Os outros 6 momentos foram obtidos nos 2 dias restantes, na base de 2 momentos/dia.

As amostras de sangue foram processadas para zinco (absorção atômica) e albumina (análise calorimétrica pelo verde de bromocresol). Os valores obtidos foram comparados por análise de variância com $p > 0,05$.

RESULTADOS

A concentração de zinco plasmático (repouso pré-treino) foi significativamente mais alta em relação aos valores dos momentos de aquecimento terrestre e treinamento aquático. O valor encontrado no repouso, pós-treinamento, foi significativamente mais baixo em relação aos outros valores (Tabela I).

TABELA I - Níveis plasmáticos de zinco e albumina de atletas nadadores durante treinamento.

MOMENTOS	BASAL	TREINAMENTO AQUÁTICO						REPOUSO	ESTATÍSTICA
		t0'	t5'	t15'	t30'	t60'	t120'		
PLASMA	(M ₁)	(M ₂)	(M ₃)	(M ₄)	(M ₅)	(M ₆)	(M ₇)	(M ₈)	
Zinco	19,8	16,6	7,1	17,2	17,6	17,3	17,3	14,6	F = 6,20 (p < 0,05)
(µM/l)									M ₁ > (M ₂ =M ₃ =M ₄ =M ₅ =M ₆ =M ₇) > M ₈
Albumina	4,6	4,4	4,7	4,7	4,8	4,7	4,6	4,5	F = 11,42 (p < 0,05)
(g/dl)									M ₅ > (M ₂ =M ₈)

A concentração de albumina diminuiu discretamente durante o aquecimento terrestre e aumentou lentamente até 30 min. do treinamento aquático, diminuindo nos momentos seguintes, atingindo os níveis basais e permanecendo assim até o repouso pós-treinamento. De modo geral, a significância estatística foi notada somente aos 30 min. do treinamento e 30 min. pós-treinamento (Tabela I).

DISCUSSÃO

No presente estudo observou-se diminuição dos níveis plasmáticos de zinco nos vários momentos do treinamento aquático e no repouso pós-treinamento em relação aos níveis basais (pré-exercício). Queda da zincemia em consequência do exercício físico também foi observada por outros pesquisadores (4,5,6). Entretanto, não



parecem estar suficientemente esclarecidos, até o momento, os mecanismos envolvidos nesta diminuição do Zn plasmático.

Sabe-se que a sudorese profusa, comum nos trabalhadores braçais e nos atletas, constitui uma das causas da deficiência de zinco. Sabe-se, ainda, que nos atletas a perda de zinco pela superfície corporal atinge 4% (1). Entretanto, não se pode afirmar a existência desta perda também na natação e, em caso positivo, qual seria o seu dimensionamento. Não parece provável que esta perda responda, sozinha, pela queda de 25% na zincemia, observada no presente trabalho. A elevação da albuminemia, verificada no mesmo período, exclui as possibilidades de a queda da zincemia ter sido decorrente de hemodiluição e/ou redução do transportador (albumina). Assim, a alternativa restante, e mais viável, seria a queda do zinco plasmático em decorrência da redistribuição deste mineral, dentre os diferentes órgãos do corpo, frente ao estresse físico. Dentre as funções metabólicas do zinco destaca-se a maior degradação do lactato, formado na atividade muscular intensa, pela ativação da desidrogenase láctica (zincodependente). Isto promoveria, junto com a ativação das vias energéticas, não só o aumento da força muscular como a melhora na resistência ao esforço físico. Neste sentido, as variações observadas nas concentrações do Zn plasmático, durante o treinamento, seriam decorrentes apenas da redistribuição deste mineral dentre os compartimentos orgânicos, não significando, necessariamente, perda e, portanto, não requerendo intervenção nutricional especial para a reposição deste mineral.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelo suporte financeiro; R.N.D. Fávero; M.C.R. Mathias e M.S. Sartori, pelo auxílio técnico; Prof. Dr. Paulo R. Curi, pela análise estatística dos resultados e Valéria M. Ricarelli e Rosane G. Laperuta, pela digitação do texto.

ABSTRACT

TSUJI, H.; VANNUCCI, H. and BURINI, R.C. The plasma

zinc changes during swimming. Brazilian Journal of Science and Movement, vol. 06, nº 03, pp 10-13, 1992.

The plasma zinc variation during the swimming training was evaluated in 14 competitive swimmers, 14-17 years old (10 males and 4 females). Blood samples were taken at rest, after 30 min warm up and at 5 min, 15 min, 30 min, 60 min and 120 min of swimming session and 30 min after training. The decanted serum was assayed for zinc (atomic absorption) and albumin (bromocresol green dye). The statistical analysis showed a significant decreasing in the zinc levels during the physical activity and after it compared with the basal (rest) levels. During the physical activity the albumin concentration increased excluding either haemodilution and/or hypoalbuminaemia as causes of the lower zinc levels found. These findings thus indicated that the decreasing levels of plasma zinc during the strenuous exercise might reflect an interorgan distribution of this mineral.

UNITERMS - Physical Exercise, Zinc, Swimming.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01- ARYOMA, O.I.; REILLY, T.; MACHAREN, D. & HALLIMELL, B. Iron, copper and zinc concentrations in human sweat and plasma: the effect of exercise. Clin.Chim.Acta, 177:81-88, 1988.
- 02- BROUNS, F.; SARIS, W.H.M. & REHRER, N.J. Abdominal complaints and gastrointestinal function during long-lasting exercise. Int.J.Sports Med., 8:175-189, 1987.
- 03- DEUSTER, P.A.; DAY, B.A.; SINGH, A.; DOUGLASS, L. & MOSERVEILLON, P.B. Zinc status of highly trained women runners and untrained women. Am.J.Clin.Nutr., 49:1295-1301, 1989.
- 04- DEUSTER, P.A.; KYLE, S.B.; MOSER, P.B.; VERERSKY, R.A.; SING, A. & SCHOOL-MAKER, E.B. Nutritional survey of highly trained women. Am. J. Clin. Nutr., 44:954-962, 1986.
- 05- DRESSENDORFER, R.H. & SOCKOLOV, R. Hypozincemia in runners. Phys.Sports Med., 8:97-100, 1980.
- 06- HARALAMBIE, G. Serum zinc in athletes in training. Int.J.Sports Med., 2:135-138, 1981.
- 07- SOLOMONS, N.W. On the assessment of zinc and copper nutriture in man. Am. J. Clin. Nutr., 32: 856-871, 1979.

ENDEREÇO DO AUTOR / AUTHORS ADDRESS

Hissachi Tsuji
Laboratório de Bioquímica Nutricional e Metabólica
Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina (UNESP) - Botucatu - SP
CEP 18610.