



COMPRIMENTO DE TELÔMEROS, ESTRESSE OXIDATIVO E COMPOSIÇÃO CORPORAL AO LONGO DA VIDA DE ATLETAS MESTRES DE JUDO

Benigno Xavier Araújo (IC) Marcelo Magalhães Sales (PQ)
beninoxavier@gmail.com

Universidade Estadual de Goiás. Departamento de Educação Física. Avenida Brasil, 435 - Conjunto Hélio Leão II, Quirinópolis - Goiás, Brasil, Código Postal: 75860-000.

A elevada produção de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio (ERONs) está associada com danos a nível celular e molecular, a baixos níveis de defesa antioxidante levando ao estresse oxidativo (EO) e ao encurtamento dos telômeros e, consequentemente, ao envelhecimento. Por outro lado, o exercício físico tem sido surgido como uma ferramenta importante para a redução da manutenção do sistema operacional e telômeros. Portanto, o objetivo do presente estudo foi verificar e comparar parâmetros de EO e comprimento de telômeros em atletas mestres de judô. Para isso, quinze sujeitos ($n = 15$) foram incluídos e divididos em grupos de atletas de judô mestre (JMA; $n = 7$) e grupo controle (CTL; $n = 8$). A concentração dos produtos de peroxidação lipídica foi calculada utilizando o coeficiente de extinção molar equivalente para malondialdeído TBARS de $1,5 \times 10^5 \text{ M}^{-1} = 0,156$. A actividade enzimática do superóxido dismutase (SOD) foi analisada no plasma utilizando o kit comercialmente disponível de acordo com as instruções do fabricante. O comprimento do Telomero foi quantificado como mencionado em outros lugares (Cawthon, 2002). Em conclusão, atletas de judô e controles sedentários apresentam um comprimento semelhante de telômeros de leucócitos. No entanto, atletas de judô mestres apresentam menor massa gorda e maior relação SOD / TBARS, sugerindo menor envelhecimento celular.

Palavras-chave: Envelhecimento. Esportes. Exercício físico.

Introdução

O envelhecimento está fortemente relacionado a danos no nível celular e molecular (lipídios, proteínas e DNA) devido à ação de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio (ERON) (XU; ARRIAGA, 2009). Embora as ERONs sejam importantes moléculas sinalizadoras para o equilíbrio e homeostase da expressão gênica (BOUZID et al., 2015), sua elevada produção está associada a baixos níveis de defesa antioxidante levando ao estresse oxidativo (LIOCHEV, 2013) e encurtamento de telômeros (BLACKBURN ; EPEL; LIN, 2015).

REALIZAÇÃO



Por outro lado, o exercício físico tem sido sugerido como uma importante ferramenta para a redução do EO (TIAN et al., 2017) e a manutenção dos telômeros, uma vez que o exercício aumenta a produção de EROs em baixas doses e eleva a produção endógena de antioxidantes. Assim, o exercício crônico é uma alternativa para combater e prevenir o EO (DE SOUSA et al., 2017) e, portanto, causar menos danos ao telômero (GARATACHEA et al., 2015), atenuando os efeitos do envelhecimento e prevenindo doenças. Portanto, o objetivo do presente estudo foi verificar e comparar parâmetros de composição corporal, marcadores de estresse oxidativo e comprimento de telômeros em atletas mestres de judô.

Material e Métodos

Para realização da pesquisa, quinze sujeitos ($n = 15$) foram incluídos e divididos em grupos de atletas de judô mestre (JMA; $n = 7$) e oito no grupo controle (CTL; $n = 8$). Após um jejum noturno (≥ 8 horas), os voluntários compareceram ao laboratório para preencher uma ficha de anamnese, coleta de amostra de sangue (duas amostras de ~ 4 mL cada) e medição antropométrica. Amostras de sangue foram utilizadas para o perfil bioquímico, análise do EO e isolamento de células mononucleares do sangue periférico (CMSP). Portanto, um dos tubos coletados foi centrifugado para isolamento de plasma e análise bioquímica, enquanto o outro foi submetido a um protocolo de CMSP.

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado de acordo com a seguinte equação: massa corporal (kg) / altura m^2 . A gordura corporal relativa foi estimada usando a técnica de dobras cutâneas proposta por Jackson e Pollock (JACKSON; POLLOCK, 1978).

As variáveis bioquímicas mensuradas foram glicemia de jejum, triglicerídeos, colesterol total e lipoproteína de alta densidade (HDL-c) e de baixa densidade (LDL-c). Os níveis plasmáticos dos parâmetros supracitados foram medidos utilizando kits comerciais (Labtest®, Minas Gerais, Brasil) de acordo com as instruções do fabricante, com exceção do LDL, que foi determinado usando a

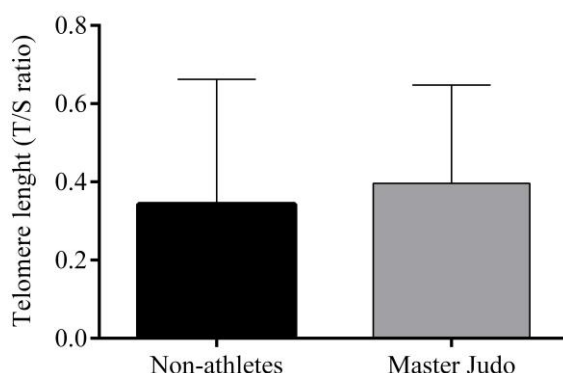


fórmula de Friedewald (FRIEDEWALD; LEVY; FREDRICKSON, 1972). A concentração dos produtos de peroxidação lipídica foi calculada utilizando o coeficiente de extinção molar equivalente para malondialdeído TBARS de $1,5 \times 10^5 \text{ M}^{-1} = 0,156$. A actividade enzimática da superóxido dismutase (SOD) foi analisada no plasma utilizando o kit comercialmente disponível de acordo com as instruções do fabricante. O comprimento de Telômere foi quantificado como mencionado em outros lugares (CAWTHON, 2002). A normalidade e homogeneidade dos dados foram testadas pelos testes de *Shapiro-Wilk* e *Levene*, respectivamente. Os dados foram expressos como média e ($\pm$) desvio padrão. Para comparar todas as variáveis, foi aplicado um teste t independente. Análises de associação foram realizadas utilizando o coeficiente de correlação de *Pearson*. O nível significativo foi estabelecido em 5% ($p < 0,05$). Todos os procedimentos foram realizados utilizando o *GraphPad Prism* (v6.0).

Resultados e Discussão

Atletas mestres com $25,8 \pm 14,7$ anos de experiência de treinamento compuseram a presente amostra; eles treinavam $7,4 \pm 4,2$ horas por semana e $2,3 \pm 1,3$ competições por ano. Os grupos não diferiram quanto à idade, IMC e parâmetros bioquímicos. O CTL apresentou gordura corporal elevada do que a JMA ($p = 0,013$). O comprimento dos telômeros não foi estatisticamente diferente em JMA e CTL ($p = 0,734$; Figura 1).

Figura 1. Não atletas N = 9, Master judô N = 6





Não houve diferenças significativas na atividade da SOD e TBARS entre os grupos. No entanto, a relação SOD / TBARS foi significativamente maior no JMA ($p = 0,001$;). A análise de correlação de Pearson indica uma associação negativa e significativa entre a gordura corporal e a relação SOD / TBARS na amostra total ($r = -0,516$; $p = 0,014$). O principal achado do presente estudo indica que o comprimento dos telômeros é similar entre os atletas de judô mestres e os controles pareados por idade. No entanto, uma relação SOD / TBARS mais alta sugere um ambiente de SO mais baixo no JMA. Além disso, uma correlação negativa e moderada entre a gordura corporal e a relação SOD / TBARS foi observada na análise global de associação. Em relação ao comprimento dos telômeros, os achados do presente estudo divergem daqueles previamente publicados por outros estudos, uma vez que algumas evidências demonstram que atletas jovens (DENHAM; O'BRIEN; CHARCHAR, 2016) e mestres (SIMOES et al., 2017) mostram comprimento dos telômeros quando comparados aos indivíduos sedentários. A discrepância entre esses estudos e o presente pode ser atribuída ao contexto em que o comprimento do telômero e o exercício físico estudaram atletas inscritos em atividades de endurance ou sprint (ie velocistas, corredores, ciclistas) submetidos a regimes de treinamento caracterizados principalmente por estímulos físicos e que são muito dependentes de uma composição corporal ideal para alcançar um desempenho bem-sucedido. Já os esportes de combate, como o judô, são muito dependentes da técnica do atleta, de modo que o melhor desempenho nem sempre é o melhor ajuste.

Um grande conjunto de evidências sugeriu os efeitos antioxidantes provocados pelo exercício como uma das principais vias responsáveis pelo comprimento dos telômeros preservados observados em atletas e pessoas ativas (SIMOES et al., 2017; DENHAM; O'BRIEN; CHARCHAR, 2016). No entanto, até o momento, não havia evidências diretas que investigassem esse fenômeno (DENHAM; OBRIEN; CHARCHAR, 2016). Curiosamente, observamos uma maior relação SOD / TBARS em atletas de judô mestres quando comparados a controles sexuais e pareados por idade. No entanto, não foi associado com maior comprimento telomérico, mas com gordura corporal na amostra global. Os achados do presente estudo estão de acordo



com um estudo publicado anteriormente (SHIN; LEE; SONG; JUN., 2008), que observou um aumento significativo nos níveis séricos de glutathione peroxidase (GPx), sem alterações no comprimento dos telômeros dos obesos medianos. mulheres idosas submetidas a um programa de exercícios aeróbicos de 6 meses. Esses achados podem indicar que o comprimento do telômero preservado induzido pelo exercício é mediado por outros mecanismos além do EO. Como aplicação prática dos resultados, nossos achados demonstraram que os atletas mestres do judô tinham menor gordura corporal que os controles, o que mediava moderadamente o melhor índice de OS apresentado por esses voluntários. Como a obesidade é um fator de risco para várias condições insalubres (DESPRÉS, 2012) e a OS está presente na gênese de inúmeras doenças (por exemplo, hipertensão, diabetes, câncer, sarcopenia) (EL ASSAR; ANGULO; RODRÍGUEZ-MAÑAS, 2013), É possível inferir que a prática do Judô por um longo período pode colaborar para um baixo risco cardiovascular e metabólico, consequentemente oferecendo um alto bem-estar para adultos de meia-idade e idosos. A principal limitação do presente estudo é o seu desenho experimental, uma vez que foi baseado em um controle caso-cruzado, o que limita as inferências sobre a causalidade. O pequeno tamanho da amostra é porque uma população muito específica, como atletas de mestres de judô, é difícil de encontrar e se inscrever.

Considerações Finais

Nossos achados baseiam-se e expandem ainda mais pesquisas anteriores, demonstrando que atletas de judô e controles sedentários apresentam comprimento semelhante de telômeros de leucócitos. No entanto, atletas de judô mestres apresentam menor massa adiposa e maior relação SOD / TBARS, o que pode indicar que a prática do judô por um longo período pode colaborar para um baixo risco cardiovascular e metabólico em adultos de meia-idade e idosos.

Agradecimentos



Os autores agradecem o recebimento de bolsas de estudo para estudantes de graduação (Universidade Estadual de Goiás - UEG).

Referências

BLACKBURN, E. H.; EPEL, E. S.; LIN, J. Human telomere biology: A contributory and interactive factor in aging, disease risks, and protection. **Science**. 2015;350(6265):1193-8.

BOUZID, M. A.; FILAIRE, E.; MCCALL, A.; FABRE, C. RADICAL oxygen species, exercise and aging: an update. **Sports medicine**. 2015;45(9):1245-61.

DENHAM, J.; O'BRIEN, B. J.; CHARCHAR, F. J. Telomere length maintenance and cardio-metabolic disease prevention through exercise training. **Sports medicine**. 2016;46(9):1213-37.

DE SOUSA, C. V.; SALES, M. M.; ROSA, T. S.; LEWIS, J. E.; DE ANDRADE, R. V.; SIMOES, H. G. The Antioxidant Effect of Exercise: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports medicine**. 2017;47(2):277-93.

DESPRÉS, J. P. Body fat distribution and risk of cardiovascular disease: an update. **Circulation**. 2012;126(10):1301.

EL ASSAR M.; ANGULO, J.; RODRÍGUEZ, M. L. Oxidative stress and vascular inflammation in aging. **Free Radical Biology and Medicine**. 2013;65:380-401.

FRIEDEWALD, W. T.; LEVY, R.; FREDRICKSON, D. S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clinical chemistry**. 1972;18(6):499-502.

GARATACHEA, N.; PAREJA, G. H.; SANCHIS, G. F.; SANTOS L. A.; FIUZA, L. C.; MORÁN, M. *et al.* Exercise attenuates the major hallmarks of aging. **Rejuvenation research**. 2015;18(1):57-89.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition**. 1978;40(3):497-504.

LIOCHEV S. I. Reactive oxygen species and the free radical theory of aging. **Free Radical Biology and Medicine**. 2013;60:1-4.



SHIN, Y. A.; LEE, J. H.; SONG, W.; JUN, T. W. Exercise training improves the antioxidant enzyme activity with no changes of telomere length. **Mechanisms of ageing and development**. 2008;129(5):254-60.

SIMOES, H. G.; SOUSA, C. V.; DOS SANTOS, R. T.; DA SILVA, A. S.; DEUS, L. R. E. *et al.* Longer Telomere Length in Elite Master Sprinters: Relationship to Performance and Body Composition. **International journal of sports medicine**. 2017;38(14):1111-6.

TIAN, R.; ZHANG, L. N.; ZHANG, T. T.; PANG, H. Y.; CHEN, L. F.; SHEN, Z. J. *et al.* Association Between Oxidative Stress and Peripheral Leukocyte Telomere Length in Patients with Premature Coronary Artery Disease. **Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research**. 2017;23:4382.

XU, X.; ARRIAGA, E. A. Qualitative determination of superoxide release at both sides of the mitochondrial inner membrane by capillary electrophoretic analysis of the oxidation products of triphenylphosphonium hydroethidine. **Free Radical Biology and Medicine**. 2009;46(7):905-13.