



EFEITOS DE EXERCÍCIO FÍSICO AGUDO SEVERO SOBRE A COGNIÇÃO DE ATLETAS MASTER

Sarah dos Reis Alves de Paiva¹, Larissa Alves Maciel², Patrício Lopes de Araújo Leite², Isabela Almeida Ramos², Herbert Gustavo Simões².

¹Medicina – Universidade Católica de Brasília;

²Educação Física – Universidade Católica de Brasília.

E-mail: sarah.ralves@a.ucb.br; larimaciel@live.com; patriciolopesdearaujoleite@gmail.com; hgsimoes@gmail.com; ahbeuramos@gmail.com.

RESUMO

Uma sessão de exercício físico (EF) severo provoca importantes alterações fisiológicas e metabólicas, podendo afetar o controle inibitório (CI), componente das funções executivas. Este estudo comparou a resposta do CI após EF severo entre 10 atletas master do atletismo e 10 indivíduos de meia-idade não atletas. O CI foi avaliado pela Tarefa de Flanker computadorizada antes e 20 minutos após um teste de corrida máxima de 1.600 m. Observou-se redução significativa do tempo de reação congruente após o exercício em ambos os grupos. A precisão congruente aumentou apenas nos atletas master, enquanto a precisão incongruente aumentou em ambos os grupos. Os resultados sugerem melhora do controle inibitório após sessão aguda de EF severo em atletas e não atletas. Entretanto, os atletas master apresentaram maior velocidade de reação e precisão na condição incongruente, indicando possível vantagem no processamento cognitivo após elevada demanda física.

Palavras-chave: Controle Inibitório, Função Executiva, Envelhecimento, Exercício Físico, Atletas

INTRODUÇÃO

As funções executivas (FEs) compreendem processos cognitivos responsáveis pela coordenação de comportamentos complexos, dentre as quais está o controle inibitório. Este, envolve a capacidade de suprimir estímulos e respostas irrelevantes, permitindo direcionar a atenção e o comportamento para objetivos específicos. Essas funções costumam declinar com o envelhecimento, interferindo na funcionalidade e na qualidade de vida (Moreira et al., 2010; Satler et al., 2021; Teixeira et al., 2018).

Nesse contexto, o exercício físico (EF) destaca-se como um potencial estratégia para atenuar o declínio cognitivo. A prática regular pode estimular mecanismos neurobiológicos relacionados à neurogênese, à plasticidade sináptica e à atividade de fatores neurotróficos, como o fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) (Boa Sorte Silva et al., 2024). Além disso, uma única sessão de EF pode produzir efeitos positivos sobre a cognição e as funções executivas (Basso & Suzuki, 2017).

Atletas master constituem um modelo relevante de envelhecimento saudável, pois mantêm treinamento físico regular e participação competitiva ao longo da vida. Evidências indicam que esses indivíduos podem apresentar melhor desempenho cognitivo e maior ativação cerebral durante tarefas cognitivas, inclusive após sessões agudas de exercício físico (Moreira et al., 2010; Teixeira et al., 2018; Tsuk et al., 2019).

Apesar das evidências favoráveis sobre os efeitos cognitivos do EF moderado, ainda há lacunas quanto às respostas após EF em intensidade severa, especialmente sobre o controle inibitório e em indivíduos com diferentes níveis de treinamento. O EF severo caracteriza-se por ser um exercício realizado na zona do VO_2max , de elevada demanda metabólica, ventilatória e perceptiva, podendo ser acompanhado por marcadores como lactato sanguíneo, e percepção subjetiva de esforço (19/20 na escala de 6 a 20 - Borg, 1982; Simões et al., 2003). Embora a elevada ativação fisiológica possa



inicialmente prejudicar o desempenho cognitivo, indivíduos fisicamente treinados podem apresentar maior tolerância a esse estresse, atenuando possíveis efeitos negativos sobre a cognição (Browne et al., 2017).

OBJETIVO

Comparar os efeitos agudos do exercício físico severo sobre o controle inibitório de atletas master e praticantes de atividades físicas não atletas de meia idade (grupo controle). Parte-se da hipótese de que o exercício físico severo produzirá efeitos positivos mais pronunciados no desempenho cognitivo dos atletas master em comparação aos não atletas, o que se refletirá em indicadores como tempo de reação e acurácia em tarefas que envolvem o controle inibitório.

MÉTODO

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Brasília (parecer nº 6049742) e conduzido conforme a Declaração de Helsinki e a Resolução nº 466/2012. Os participantes foram recrutados por divulgação em meios eletrônicos e selecionados por conveniência. A amostra foi composta por indivíduos, sem comorbidades, aptos à realização de exercício severo, conforme anamnese e PAR-Q, sendo, 10 atletas master (AM), com 40–65 anos ($50,08 \pm 5,68$), com pelo menos 20 anos de prática esportiva no atletismo, e 10 indivíduos de meia-idade não atletas (NA), mas fisicamente treinados ($51,09 \pm 7,13$), todos residentes no Distrito Federal.

Foram excluídos participantes que utilizassem medicamentos, consumissem álcool ou cafeína nas 24 horas anteriores às avaliações, descumprissem o jejum de 12 horas ou, no grupo NA, apresentassem histórico de prática esportiva regular e competitiva nos dois anos anteriores. Não houve perda amostral.

Procedimentos experimentais

As avaliações foram realizadas no Laboratório de Pesquisa em Neurociência do Movimento (NEUROMOV) da Universidade Católica de Brasília, entre 7 e 11h. Os participantes permaneceram em jejum por 12 horas, abstiveram-se de EF por 48 horas e de cafeína e álcool nas 24 horas anteriores às avaliações. O protocolo experimental consistiu em uma única visita, incluindo anamnese, PAR-Q, avaliação da composição corporal, aplicação do Flanker Task em repouso e reaplicação 20 minutos após o exercício severo (corrida máxima de 1600m).

Após uma corrida de aquecimento entre 10 e 15min, em intensidade moderada, os participantes realizaram um teste de corrida de 1600 m em intensidade severa, utilizado para estimar o limiar anaeróbio e o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), a partir da fórmula proposta por Almeida et al. (2010). O Flanker Task foi reaplicado 20 minutos após o término do exercício.

Testes cognitivos

O controle inibitório foi avaliado por uma versão do Flanker Task (Eriksen, 1995), programada no software E-Prime 3.0. Os participantes permaneceram a 70 cm da tela e responderam à direção da seta central, enquanto as setas laterais funcionam como estímulos distratores. Foram realizadas 20 tentativas de familiarização e, posteriormente, 120 tentativas experimentais, igualmente distribuídas entre condições congruentes e incongruentes.

Na condição congruente, todas as setas apresentavam a mesma direção, enquanto na incongruente as setas laterais apontavam em direção oposta à seta central, aumentando a demanda



de controle inibitório. Foram analisados o tempo de reação (TR) e a precisão das respostas. Os estímulos eram apresentados por 200 ms, com janela de resposta de 1600, 1700 ou 1800 ms e intervalos interestímulos de 1000, 1500 ou 2000 ms, definidos aleatoriamente.

Figura 1

Teste Modificado de Flanker (Eriksen, 1995).



Fonte: autores do estudo (2026).

Análise estatística

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene. Quando necessário, aplicou-se a correção de Greenhouse-Geisser. As diferenças entre os momentos pré e pós-exercício e entre os grupos foram analisadas por ANOVA de medidas repetidas, com teste post hoc de Tukey. As análises e os gráficos foram realizados no GraphPad Prism 8.0, adotando-se nível de significância de 5% ($p < .05$).

RESULTADOS

Os principais resultados foram uma redução significativa no tempo de reação após a sessão aguda de exercício severo, sendo o tempo de reação congruente menor para ambos os grupos, no pós-exercício, se comparado ao pré-exercício [AM: $288,37 \pm 71,68$ vs. $250,26 \pm 63,78$; NA: $310,20 \pm 51,00$ vs. $273,52 \pm 65,60$ ($p = 0,001$)]. Também houve uma redução no tempo de reação incongruente [AM: $335,73 \pm 83,38$ vs. $291,27 \pm 56,07$; NA: $345,49 \pm 51,97$ vs. $300,21 \pm 48,47$ ($p = 0,003$)]. Além disso, observou-se um aumento significativo na precisão (razão entre acertos e rapidez de resposta, refletindo a eficiência da tarefa) na etapa congruente, apenas no grupo de atletas master (AM) após o exercício [AM: $0,31 \pm 0,08$ vs. $0,38 \pm 0,01$; NA: $0,27 \pm 0,13$ vs. $0,27 \pm 0,13$ ($p = 0,012$)], enquanto a precisão incongruente apresentou-se aumentada para ambos os grupos após o exercício [AM: $0,22 \pm 0,09$ vs. $0,32 \pm 0,01$; NA: $0,21 \pm 0,10$ vs. $0,23 \pm 0,14$ ($p = 0,003$)].

CONCLUSÃO

Os resultados sugerem que o exercício físico agudo de intensidade severa contribuiu para um melhor controle inibitório em atletas master, possivelmente em decorrência de adaptações neurocognitivas, cardiovasculares e metabólicas associadas à prática esportiva prolongada. Embora estudos anteriores apontem efeitos positivos, porém modestos, do exercício sobre as funções executivas em diversos grupos, inclusive em adultos mais velhos, os achados do presente estudo indicam que o nível prévio de treinamento e as características da população podem influenciar a magnitude dessa resposta (Chen et al., 2020; Oberste et al., 2019).

Considerando o declínio desta função ao longo do envelhecimento, os resultados reforçam o potencial do exercício físico como estratégia para a preservação das funções executivas. Contudo, as limitações relacionadas ao delineamento agudo, à amostra restrita geograficamente e à ausência de



medidas neurofisiológicas destacam a necessidade de estudos longitudinais que investiguem esses efeitos em diferentes populações e modalidades esportivas.

REFERÊNCIAS

- Basso, J. C., & Suzuki, W. A. (2017). The effects of acute exercise on mood, cognition, neurophysiology, and neurochemical pathways: A review. *Brain Plasticity*, 2(2), 127–152. <https://doi.org/10.3233/BPL-160040>
- Boa Sorte Silva, N. C., Barha, C. K., Erickson, K. I., Kramer, A. F., & Liu-Ambrose, T. (2024). Physical exercise, cognition, and brain health in aging. *Trends in Neurosciences*, 47 (6), 402–417. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2024.04.004>
- Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(5), 377–381.
- Browne, S. E., Flynn, M. J., O'Neill, B. V., Howatson, G., Bell, P. G., & Haskell-Ramsay, C. F. (2017). Effects of acute high-intensity exercise on cognitive performance in trained individuals: A systematic review. *Progress in Brain Research*, 234, 161–187. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2017.06.003>
- Chen, F., Etnier, J. L., Chan, K., et al. (2020). Effects of exercise training interventions on executive function in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 50(8), 1451–1467. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01292-x>
- Eriksen, C. W. (1995). The flankers task and response competition: A useful tool for investigating a variety of cognitive problems. *Visual Cognition*, 2(2–3), 101–118. <https://doi.org/10.1080/13506289508401726>
- Moreira, A. G. G., Malloy-Diniz, L. F., Fuentes, D., Correa, H., & Lage, G. M.. (2010). Atividade física e desempenho em tarefas de funções executivas em idosos saudáveis: dados preliminares. *Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo)*, 37(3), 109–112. <https://doi.org/10.1590/S0101-60832010000300003>
- Oberste, M., Wenhof, F., & Gollhofer, A. (2019). Effects and moderators of acute aerobic exercise on subsequent interference control: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 10, 499966. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02616>
- Satler, C., Faria, E. T., Rabelo, G. N., Garcia, A., & Tavares, M. C. H. (2021). Inhibitory control training in healthy and highly educated older adults. *Dementia & Neuropsychologia*, 15(3), 387–395. <https://doi.org/10.1590/1980-57642021dn15-030012>
- Simões, H. G., Campbell, C. S., Kushnick, M. R., Nakamura, A., Katsanos, C. S., Baldissera, V., & Moffatt, R. J. (2003). Blood glucose threshold and the metabolic responses to incremental exercise tests with and without prior lactic acidosis induction. *European Journal of Applied Physiology*, 89(6), 603–611. <https://doi.org/10.1007/s00421-003-0851-1>
- Teixeira, A. M. M. B., Minuzzi, L. G., & Rama, L. M. P. L. (2018). Atletas master e inflamação: Efeitos do treino ao longo da vida. Centro de Investigação do Desporto e da Atividade Física, Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade de Coimbra. http://formacao.comiteolimpicoportugal.pt/PremiosCOP/COP_PFO_MH/file015.pdf
- Tsuk, S., Netz, Y., Dunskey, A., Zeev, A., Carasso, R., Dwolatzky, T., Salem, R., Behar, S., & Rotstein, A. (2019). The acute effect of exercise on executive function and attention: Resistance versus aerobic exercise. *Advances in Cognitive Psychology*, 15(3), 208–215. <https://doi.org/10.5709/acp-0269-7>

Financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.