

EFEITOS AGUDOS DE DIFERENTES INTENSIDADES DE TREINAMENTO RESISTIDO SOBRE A FUNÇÃO EXECUTIVA DE IDOSOS OBESOS: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO, RANDOMIZADO, *CROSSOVER* CONTRABALANCEADO

Vitor de Salles Painelli^{1,2}, Enzo Berbery¹, Janaíne Malaquias¹, Fabiano Mendes de Oliveira¹, Rodolfo Vinícios Valentini¹, Braulio Henrique Magnani Branco¹.

PALAVRAS CHAVES

Idoso; Função Executiva; Treinamento Resistido; Obesidade.

INTRODUÇÃO

A obesidade relacionada ao envelhecimento agrava o declínio funcional típico da idade, aumentando a fragilidade, reduzindo a qualidade de vida e elevando as taxas de hospitalização (Villareal et al., 2004). Além disso, a inflamação e a resistência à insulina associadas à obesidade prejudicam o sistema nervoso e a função cognitiva (Cournot et al., 2006), especialmente a função executiva, que envolve memória, atenção, planejamento e controle motor. Assim, a obesidade representa risco para a saúde muscular, metabólica e cognitiva, evidenciando a necessidade de estratégias que promovam simultaneamente força muscular e cognição em idosos obesos.

O exercício resistido (ER) é uma estratégia promissora nesse sentido por melhorar a força muscular e as funções executivas em idosos, possivelmente por aumentar o fluxo sanguíneo cerebral e a liberação de neurotransmissores (Coetsee & Terblanche, 2017). Contudo, as cargas tradicionalmente altas usadas no ER podem ser inadequadas para idosos obesos, tornando as cargas moderadas uma opção mais segura, ainda que com ganhos menores de força. Os efeitos do ER sobre a função executiva nessa população ainda não estão totalmente esclarecidos, sendo necessário identificar uma intensidade eficaz e viável que possa gerar benefícios cognitivos agudos e, possivelmente, crônicos (Soga et al., 2018).

Portanto, o objetivo do presente estudo exploratório foi comparar o efeito agudo de diferentes intensidades de exercício resistido (ER) sobre a função executiva de idosos obesos. Com base em estudos que aplicaram intervenções de natureza semelhante em outras amostras (Chang & Etnier, 2009), a nossa hipótese era de que o ER, independentemente da intensidade, seria eficaz na melhora da função executiva, fornecendo importante suporte científico para o emprego dessa intervenção no tratamento de déficits cognitivos na população idosa obesa.

1 Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde, Universidade Cesumar, Maringá, Paraná, Brasil.

2 Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

E-mail: vitor.painelli@unicesumar.edu.br ORCID 0000-0001-5828-9669

METODOLOGIA

Este estudo incluiu participantes com 1) 65 anos ou mais; 2) sedentários; e 3) obesos ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ e razão cintura-quadril $>0,90$ para homens e $>0,85$ para mulheres), caracterizando alto risco cardiometabólico. Foram excluídos indivíduos com limitações musculoesqueléticas ou neuromusculares, comprometimento cognitivo, depressão (confirmados através do Mini Exame do Estado Mental - (Folstein et al., 1975), daltonismo ou uso recente de suplementos alimentares. Todos passaram por avaliação médica e psicológica, receberam informações detalhadas sobre o estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (nº parecer: 3.366.104).

O protocolo experimental consistiu em cinco visitas ao laboratório, mantido a 24°C e 50% de umidade. As duas primeiras sessões serviram para familiarização com os testes cognitivos e com o teste de força máxima dinâmica (1-RM) no exercício de extensão bilateral de joelhos. As três visitas seguintes consistiram nas sessões experimentais, em ordem aleatória e contrabalançada: (1) exercício resistido (ER) a 50% 1-RM, (2) ER a 70% 1-RM e (3) condição controle (sem exercício, CON). As sessões experimentais foram atribuídas aleatoriamente aos participantes por meio de um modelo adaptado do Quadrado Latino de William (Kuehl, 2000). Os intervalos entre as sessões variaram de 3 a 7 dias.

Os participantes chegaram ao laboratório pela manhã (entre 8h e 10h), após jejum de pelo menos 2 horas, abstendo-se de álcool e caféina nas 24 horas anteriores. Cada sessão experimental durou cerca de 25 minutos. O ER consistiu em 10 séries de 12 repetições máximas, com 90 segundos de intervalo. Durante a sessão CON, os voluntários receberam uma breve palestra sobre benefícios gerais do exercício físico, sem referência à cognição.

As funções executivas foram avaliadas antes e depois das sessões de ER por meio do Teste de Stroop (atenção seletiva e resistência à interferência) (Spreen & Strauss, 1998) e do *Trail Making Test* (TMT, controle inibitório e flexibilidade cognitiva) (Soukup et al., 1998). Ambos os testes foram aplicados por avaliadores experientes e apresentaram alta confiabilidade entre as sessões.

A normalidade foi atestada por meio do teste de Shapiro-Wilk, e o efeito da intervenção foi analisado através de Modelos Mistos para medidas repetidas, considerando 'Condição' (50% 1-RM, 70% 1-RM, CON) e 'Tempo' (pré-ER, pós-ER) como fatores fixos e 'Participantes' como fator aleatório. O Teste de Tukey foi utilizado para análise *post-hoc*. As mudanças absolutas (i.e. mudança no tempo para completar o teste das condições pré para pós-ER) foram comparadas utilizando um Modelo Misto de um fator. O tamanho do efeito (TE) foi calculado utilizando o *d* de Cohen (Durlak, 2009). Os dados foram apresentados como média $\pm$ desvio-padrão, mudanças absolutas, mudanças relativas, TE. A análise dos dados foi realizada no software SAS 9.3. O nível de significância foi previamente estabelecido em $p < 0,05$.

RESULTADOS

Participaram do estudo 15 idosos obesos (3 homens e 12 mulheres), com idade média de 68 ± 4 anos, massa corporal de $91,8 \pm 18,9 \text{ kg}$, estatura de $1,61 \pm 0,05 \text{ m}$, IMC de $35,3 \pm 7,1 \text{ kg/m}^2$ e razão cintura-quadril de $1,01 \pm 0,08$. O nível médio de escolaridade foi de 11 ± 1 anos, sem participantes com ensino superior completo. Alguns utilizavam medicamentos para hipertensão, colesterol e diabetes, como enalapril ($n=9$), sinvastatina ($n=6$) e metformina ($n=9$).

Nos resultados do TMT, observou-se melhora significativa no tempo de execução após o ER a 50% e 70% de 1-RM, tanto na parte A (respectivamente, $p=0,002$, $TE=-0.62$; e $p=0,004$,

TE=-0.48) quanto na parte B (respectivamente, $p=0,04$, TE=-0.48; e $p=0,08$; TE=-0.35). Nenhuma melhora ocorreu em CON (respectivamente, $p=0,12$, TE=-0.40; e $p=0,99$, TE=-0.04). A análise de variação absoluta mostrou que as mudanças nas condições com ER foram significativamente maiores do que na controle no TMT-B (respectivamente, $p=0,03$ and $p=0,04$, respectivamente), mas sem diferença entre 50% e 70% de intensidade ($p=0,26$).

No Teste de Stroop (Tabela 1), o tempo para completar as partes B e C reduziu significativamente após 50% 1-RM (respectivamente, $p=0,04$; TE=-0.67; e $p=0,0021$; TE=-0.24) e 70% 1-RM (respectivamente, (respectivamente, $p=0,04$; TE=-0.21; e $p=0,04$; TE=-0.32). Tais partes não sofreram alteração em CON (respectivamente, $p=0,94$, ES=-0.13; e $p=0,79$, TE=-0.19). A parte A não apresentou diferenças entre os tempos e condições (todas as comparações, $p>0,05$). A análise de mudança absoluta não demonstrou nenhuma diferença significativa entre 50% 1-RM, 70% 1-RM ou CON para o desempenho do Stroop-A (todas as comparações, $p>0,05$). No entanto, as condições de 50% 1-RM e 70% 1-RM apresentaram desempenho superior no Stroop-B ($p=0,006$ e $p=0,03$, respectivamente) e no Stroop-C ($p=0,007$ e $p=0,02$, respectivamente) em comparação com CON, sem diferenças significantes entre 50% 1-RM e 70% 1-RM na parte B ($p=0,67$) ou parte C ($p=0,68$).

Tabela 1: Desempenho no teste Stroop nas subpartes A (condição 'Cor'), B (condição 'Palavra sem Cor') e C (condição 'Palavra com Cor') antes (Linha de Base) e depois (Pós) das intervenções.

STROOP-A				
	Linha de Base	Pós	Mud. Abs. (s)	Mud. Rel. (%)
50% 1-RM	19.49 ± 5.26	18.84 ± 5.45	-1.24 ± 1.52	-5.85
70% 1-RM	16.38 ± 3.69	15.49 ± 3.01	-0.22 ± 2.97	-1.45
CON	20.41 ± 6.56	19.82 ± 5.90	-0.90 ± 2.14	-2.82
STROOP-B				
	Linha de Base	Pós	Mud. Abs. (s)	Mud. Rel. (%)
50% 1-RM	20.54 ± 3.77	18.15 ± 2.70*	-2.45 ± 2.07 [#]	-10.93 [#]
70% 1-RM	19.37 ± 4.14	17.00 ± 4.28*	-2.68 ± 1.68 [#]	-12.25 [#]
CON	20.75 ± 5.67	20.06 ± 4.40	-0.04 ± 3.97	-0.46
STROOP-C				
	Linha de Base	Pós	Mud. Abs. (s)	Mud. Rel. (%)
50% 1-RM	30.49 ± 11.46	25.16 ± 8.05*	-6.49 ± 5.68 [#]	-17.10 [#]
70% 1-RM	27.06 ± 9.42	22.41 ± 6.40*	-5.50 ± 4.54 [#]	-15.80 [#]
CON	29.71 ± 7.93	27.81 ± 7.68	-1.98 ± 6.07	-4.27

Nota: Mud. Abs = mudança absoluta; Mud. Rel = mudança relativa.

* $p < 0,05$ em comparação com a Linha de Base.

[#] $p < 0,05$ em comparação com a condição controle (CON).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A obesidade associada ao envelhecimento prejudica tanto a função muscular quanto a cognitiva, tornando essencial o desenvolvimento de estratégias que atuem na melhora de ambas. Este foi o primeiro estudo a comparar os efeitos agudos de diferentes intensidades de ER sobre a função executiva de idosos obesos. Verificou-se que o ER, independentemente da intensidade, melhorou a função executiva desse público.

Comparando-se com dados normativos, os participantes apresentaram desempenho cognitivo inferior no TMT (Tombaugh, 2004) e Teste de Stroop (Troyer et al., 2006) quando comparados idosos não obesos, confirmando prejuízo cognitivos significantes. Esses achados reforçam que a obesidade agrava as perdas cognitivas associadas ao envelhecimento.

O teste de Stroop e o TMT mostraram melhora significativa após as sessões agudas de ER em intensidade moderada e intensa, indicando ganhos em atenção seletiva, velocidade de processamento e controle inibitório. Esses dados corroboram estudos anteriores realizados em adultos de meia-idade (Chang & Etnier, 2009) e idosos magros (Cassilhas et al., 2007), apoiando a hipótese de que o treinamento resistido, independentemente da intensidade, pode levar a melhorias na velocidade de processamento e na capacidade cognitiva. Os efeitos foram mais evidentes nas partes do Teste de Stroop que exigem maior controle executivo (B e C).

Os possíveis mecanismos envolvidos em tais melhoras incluem um aumento do fluxo sanguíneo cerebral e da liberação de neurotransmissores (dopamina, noradrenalina, epinefrina), favorecendo a comunicação neural e o desempenho cognitivo (Coetsee & Terblanche, 2017).

Entre as limitações do presente estudo, destacam-se o tamanho reduzido da amostra, a ausência de controle rigoroso da dieta e a falta de medidas fisiológicas para esclarecer os mecanismos envolvidos. Além disso, os resultados se referem apenas aos efeitos agudos do ER sobre a função executiva, sendo necessários estudos crônicos e com amostras maiores para confirmar e ampliar tais achados.

CONCLUSÕES

Muitos déficits são exacerbados pela obesidade associada ao envelhecimento, na qual o comprometimento da função cognitiva é evidente. Com base na presente investigação exploratória, pode-se concluir que tanto intensidades moderadas quanto intensas de ER surgem como estratégias promissoras para mitigar a perda da função cognitiva em idosos obesos, uma vez que ambas as intensidades melhoraram igualmente o desempenho em testes que avaliam funções executivas selecionadas (i.e., memória, atenção seletiva e suscetibilidade à interferência). Estudos futuros devem esclarecer quais funções executivas podem ser mais influenciadas por diferentes tipos de exercício, isolados ou em combinação com outros métodos, bem como as medidas mais válidas para avaliar a cognição em idosos obesos submetidos a ER's.

REFERÊNCIAS

CASSILHAS, R.C., VIANA, V.A., GRASSMANN, V., SANTOS, R.T., SANTOS, R.F., TUFIK, S., MELLO, M.T. The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, p. 1401-1407, 2007.

- CHANG, Y., ETNIER, J.L. Effects of an acute bout of localized resistance exercise on cognitive performance in middle-aged adults: A randomized controlled trial study. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 10, p. 19–24, 2009.
- COETSEE C., TERBLANCHE, E. Cerebral oxygenation during cortical activation: the differential influence of three exercise training modalities. A randomized controlled trial. **European Journal of Applied Physiology**, v. 117, p. 1617-1627, 2017.
- COURNOT, M., MARQUIÉ, J.C., ANSIAU, D., MARTINAUD, C., FONDS, H., FERRIÈRES, J., RUIDAVETS, J.B. Relation between body mass index and cognitive function in healthy middle-aged men and women. **Neurology**, v. 67, p. 1208-1214, 2006.
- DURLAK, J.A. How to select, calculate, and interpret effect sizes. **Journal of Pediatric Psychology**, v. 34, p. 917-928, 2009.
- FOLSTEIN, M.F.; FOLSTEIN, S.E.; MCHUGH, P.R. Mini-mental state: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, v. 12, p. 189-198, 1975.
- KUEHL, R.O. **Repeated measures design**. London, LDN: Duxbury-Thomson Learning, 2000.
- SOGA, K., MASAKI, H., GERBER, M., LUDYGA, S. Acute and Long-term Effects of Resistance Training on Executive Function. **Journal of Cognitive Enhancement**, v. 2, p. 200-207, 2018.
- SOUKUP, V.M., INGRAM, F., GRADY, J.J., SCHIESS, M.C. Trail Making Test: Issues innormative data selection. **Applied Neuropsychology**, v. 5, p. 65–73, 1998.
- SPREEN, O, STRAUSS E. **A compendium of neuropsychological tests**. New York, NW: Oxford University Press, 1998.
- TOMBAUGH, T.N. Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education. **Archives of Clinical Neuropsychology**, v. 19, p. 203-214, 2004.
- TROYER, A.K.; LEACH, L., STRAUSS, E. Aging and Response Inhibition: Normative Data for the Victoria Stroop Test. **Aging, Neuropsychology, and Cognition**, v. 13, p. 20–35, 2006.
- VILLAREAL, D.T., BANKS, M., SIENER, C., SINACORE, D.R., KLEIN, S. Physical frailty and body composition in obese elderly men and women. **Obesity Research**, v. 12, p. 913-920, 2004.