

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE**

CURSO DE FISIOTERAPIA

Enzo Albani Rossoni Teza

**High Intensity Functional Exercises
Associated or not with Cognitive
Stimulation Improves Cognition and
Physical Performance in Older Adults**

**Universidade Federal de Ciências da Saúde
de Porto Alegre**

Porto Alegre

2023

Enzo Albani Rossoni Teza

**High Intensity Functional Exercises
Associated or not with Cognitive
Stimulation Improves Cognition and
Physical Performance in Older Adults**

**Trabalho de Conclusão de Curso de
Fisioterapia, da Universidade Federal
de Ciências da Saúde de Porto Alegre,
como requisito parcial para obtenção
do título de Bacharel em Fisioterapia**

**Orientador: Adriana Torres de Lemos
Coorientador: Felipe de Souza Stigger**

Porto Alegre

2023

Catálogo na Publicação

Teza, Enzo Albani Rossoni

High Intensity Functional Exercises Associated or not with Cognitive Stimulation Improves Cognition and Physical Performance in Older Adults / Enzo Albani Rossoni Teza. -- 2023.

41 f. : 30 cm.

Monografia (trabalho de conclusão de curso) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Curso de Fisioterapia, 2023.

Orientador(a): Adriana Torres de Lemos ;
coorientador(a): Felipe de Souza Stigger.

1. Envelhecimento. 2. Desempenho físico. 3. Cognição.
4. Dupla Tarefa. I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados
fornecidos pelo(a) autor(a).

Dedico este trabalho a minha família, por todo o suporte incondicional desde que me conheço por gente. Sou fruto do amor, carinho e do incentivo diário de vocês, palavras nunca serão suficientes para contemplar o amor que tenho por vocês. Também dedico a conclusão desta etapa a minha companheira de vida Laura, por ser minha motivação e razão das minhas maiores inspirações acadêmicas e pessoais. Aos meus amigos do peito, apesar da distância física, sempre os carregou comigo onde estou. Ao Luis, Marco Antônio, Diego e Mariana sou grato por ter compartilhado todo este processo com a amizade e parceria de vocês.

AGRADECIMENTOS

À professora Adriana Lemos e ao professor Felipe Stigger minha eterna gratidão, por terem me acolhido no projeto de extensão que moldou minha formação acadêmica e profissional, possibilitando o desenvolvimento do presente estudo. Sou grato pela disponibilidade e excelente orientação durante todo este processo. Agradeço acima de tudo pelo conhecimento e experiência transmitida através de nosso convívio, e pela amizade que construímos. Ambos são grandes referências profissionais e pessoais não só para mim, mas para inúmeros alunos que tiveram a sorte de tê-los como professores ou mentores. Agradeço especialmente os meus futuros colegas de profissão Augusto, Lucas, Isabela, Isadora, Jorel, Amanda, João Vitor, Mariane e Caroline por toda a ajuda e parceria durante os momentos compartilhados dentro do Programa de Exercício, Saúde e Cidadania para Idosos (PESCID), este trabalho é fruto do empenho, comprometimento e competência de todos que participaram do projeto. Por fim agradeço aos idosos participantes do PESCID, por terem se voluntariado a participar da pesquisa, pela oportunidade de aprender sobre a vida e o envelhecimento humano a partir das ricas vivências de cada um que cruzou por nossos caminhos.

RESUMO

Introdução: o envelhecimento é um processo não patológico; no entanto, pode ser acompanhado por uma variedade de disfunções musculoesqueléticas e cognitivas resultantes principalmente de fatores modificáveis, afetando a qualidade de vida e independência de pessoas idosas. Estudos indicam que exercícios físicos associados a desafios cognitivos, podem ter um impacto positivo no desempenho físico e na função cognitiva em idosos. **Objetivo:** investigar os efeitos de um programa regular de exercícios funcionais de alta intensidade associado à estimulação cognitiva no desempenho cognitivo e físico de indivíduos idosos. **Métodos:** este estudo é um ensaio clínico randomizado controlado. 96 homens e mulheres residentes da comunidade foram randomicamente designados para um programa de exercícios funcionais de alta intensidade com base no Programa Hife, com 50% dos exercícios físicos associados a uma tarefa cognitiva ou para o mesmo programa, mas sem o componente da tarefa cognitiva. Ambos os grupos realizaram duas sessões por semana de treinamento em grupo e exercícios progressivos de força e equilíbrio durante um período de 16 semanas. Questionários e testes físicos foram aplicados no início e após 16 semanas de intervenção. **Resultados:** ambos os grupos apresentaram melhorias clinicamente significativas na cognição e no desempenho físico em condições de simples e dupla tarefa ($P < 0.05$). Apenas o grupo de treinamento em dupla tarefa obteve melhores resultados em relação ao custo cognitivo ao realizar testes motores em condições de dupla tarefa ($P < 0.05$). Não foram encontradas interações grupo-tempo, exceto para a confiança no equilíbrio em ambos os grupos de intervenção ($P < 0.05$). **Conclusões:** a adição de uma tarefa cognitiva simultânea ao treinamento funcional de alta intensidade não oferece maiores benefícios quando comparada a realização de um programa de exercícios funcionais de alta intensidade com base no Programa Hife em adultos mais velhos residentes na comunidade.

Palavras-chave: Idosos. Envelhecimento. Desempenho físico. Cognição. Dupla Tarefa.

ABSTRACT

Background: Aging is a non-pathological process; however, it can be accompanied by a range of musculoskeletal and cognitive dysfunctions resulting primarily from modifiable factors, affecting older people's quality of life and independence. Studies indicate that physical exercise associated with cognitive challenges may have a positive impact on physical performance and cognitive function in older people.

Objectives: investigate the effects of a regular high-intensity functional exercise program combined with cognitive stimulation on the cognitive and physical performance of elderly individuals. **Methods:** This study was a randomized controlled trial. 96 community-dwelling men and women were randomly assigned to either a high-intensity functional exercise program based on The Hife Program with 50% of physical exercises associated with a cognitive task or the same program but without the cognitive task component. Both groups performed two sessions per week of group training and progressive strength and balance exercises during a period of 16 weeks. Questionnaires and physical tests were measured at baseline and after 16 weeks of intervention. **Results:** both groups showed clinically significant improvements on cognition and physical performance under single and dual-task conditions ($P < 0.05$). Only the dual-task training group showed better outcomes regarding cognitive cost when performing motor tests in dual-task conditions ($P < 0.05$). No group-by-time interactions were found except for balance confidence on both intervention groups ($P < 0.05$). **Conclusions:** the addition of simultaneous cognitive dual-task training does not seem to offer greater benefits when compared to a high intensity functional exercise program based on The Hife Program in community dwelling older adults.

Keywords: Older people. Aging. Physical Performance. Cognition. Dual-Task.

SUMÁRIO

1.INTRODUCTION	3
2.METHODS	5
2.1Study design and participants	5
2.2Intervention	6
2.3Experimental Group	7
2.4Control Group	7
2.5Outcome measures	7
2.6Statistical analyses	8
RESULTS	8
DISCUSSION	11
REFERENCES	16

References

1. BIOMARKERS of Aging: From Function to Molecular Biology. *Nutrients.*, [S. I.], p. 1-12, 2 jun. 2016.
2. Kalache A, Fu D, Yoshida S, Al-Faisal W, Beattie L, Chodzko-Zajko W et al. World Health Organisation Global Report on Falls Prevention in Older Age. Geneva http://www.who.int/ageing/publications/Falls_prevention7March.pdf: World Health Organization, 2007. (Geneva: WHO 2007).
3. Michelle E. Mlinac, Michelle C. Feng, Assessment of Activities of Daily Living, Self-Care, and Independence, *Archives of Clinical Neuropsychology*, Volume 31, Issue 6, September 2016, Pages 506–516, <https://doi.org/10.1093/arclin/acw049>
4. Wang DXM, Yao J, Zirek Y, Reijnierse EM, Maier AB. Muscle mass, strength, and physical performance predicting activities of daily living: a meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2020;11(1):3-25. doi:10.1002/jcsm.12502
5. DUAL-TASK Effects on Performance of Gait and Balance in People with Knee Pain: A Systematic Scoping Review. *Journal of clinical medicine*, [s. I.], v. 9,5, p. 1-17, 21 maio 2020.
6. Pernambuco, C. , Rodrigues, B. , Bezerra, J. , Carrielo, A. , Fernandes, A. , Vale, R. and Dantas, E. (2012) Quality of life, elderly and physical activity. *Health*, **4**, 88-93. doi: [10.4236/health.2012.42014](https://doi.org/10.4236/health.2012.42014).
7. Dohrn IM, Hagströmer M, Hellénus ML, Stähle A. Short- and Long-Term Effects of Balance Training on Physical Activity in Older Adults With Osteoporosis: A Randomized Controlled Trial. *J Geriatr Phys Ther*. 2017;40(2):102-111. doi:10.1519/JPT.0000000000000077
8. THE EFFECT of the degree of dual-task interference on gait, dual-task cost, cognitive ability, balance, and fall efficacy in people with stroke: A cross-sectional study. *Medicine (Baltimore).*, [s. I.], v. 100,24, p. 1-7, 18 jun. 2021.

9. EFFECTS of Physical Exercise Interventions on Gait-Related Dual-Task Interference in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gerontology*, [s. l.], v. 62,1, p. 94–117, 19 fev. 2015.
10. Lindelöf N, Rosendahl E, Littbrand H. The HIFE Program, second edition. Department of Community Medicine and Rehabilitation, Geriatric Medicine, Umeå University, SE-90187 Umeå, Sweden Printed in Umeå 2014.
11. Hill K. Activities-specific and Balance Confidence (ABC) Scale. *Australian Journal of Physiotherapy* 2005 Vol. 51
12. Branco PS. Validação da Versão Portuguesa da “Activities-specific Balance Confidence Scale”. *Revista da Sociedade Portuguesa de Medicina Física e de Reabilitação* | Vol 19 | No 2 | Ano 18 (2010)
13. Weiner, D. K., Duncan, P. W., Chandler, J., & Studenski, S. A. (1992). Functional reach: a marker of physical frailty. *Journal of the American Geriatrics Society*, 40(3), 203–207. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1992.tb02068.x>
14. Salbach NM, Mayo NF, Higgins J, Ahmed S, Finch LE, Richards CL. Responsiveness and predictability of gait speed and other disability measures in acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(9):1204-12.
15. Simone O'Shea, Meg E Morris, Robert Iansek, Dual Task Interference During Gait in People With Parkinson Disease: Effects of Motor Versus Cognitive Secondary Tasks, *Physical Therapy*, Volume 82, Issue 9, 1 September 2002, Pages 888–897, <https://doi.org/10.1093/ptj/82.9.888>
16. Lopes M, Brucki SMD, Giampaoli V, Mansur LL. Semantic Verbal Fluency test in dementia: Preliminary retrospective analysis. *Dement Neuropsychol.* 2009;3(4):315-320. doi:10.1590/S1980-57642009DN30400009
17. Bohannon R. W. (1995). Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles. *Perceptual and motor skills*, 80(1), 163–166. <https://doi.org/10.2466/pms.1995.80.1.163>

18. Nasreddine Z.S et al : The Montreal Cognitive Assessment, MoCA,: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *JAGS* 53:695-699,2005.
19. Agmon M, Belza B, Nguyen HQ, Logsdon RG, Kelly VE. A systematic review of interventions conducted in clinical or community settings to improve dual-task postural control in older adults. *Clin Interv Aging*. 2014;9:477-492. Published 2014 Mar 25. doi:10.2147/CIA.S54978
20. Liu CJ, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;2009(3):CD002759. Published 2009 Jul 8. doi:10.1002/14651858.CD002759.pub2)
21. Chen, T. T., Mak, T. C. T., Ng, S. S. M., & Wong, T. W. L. (2023). Attentional Focus Strategies to Improve Motor Performance in Older Adults: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 20(5), 4047. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054047>
22. Konak, H.E., Kibar, S. & Ergin, E.S. The effect of single-task and dual-task balance exercise programs on balance performance in adults with osteoporosis: a randomized controlled preliminary trial. *Osteoporos Int* **27**, 3271–3278 (2016). <https://doi.org/10.1007/s00198-016-3644-1>
23. Henry, M., & Baudry, S. (2019). Age-related changes in leg proprioception: implications for postural control. *Journal of neurophysiology*, 122(2), 525–538. <https://doi.org/10.1152/jn.00067.2019>
24. Ghai S, Ghai I, Effenberg AO. Effects of dual tasks and dual-task training on postural stability: a systematic review and meta-analysis. *Clin Interv Aging*. 2017;12:557-577. Published 2017 Mar 23. doi:10.2147/CIA.S125201
25. Arghavani, H., Zolaktaf, V., & Lenjannejadian, S. (2020). Comparing the effects of anticipatory postural adjustments focused training and balance training on postural preparation, balance confidence and quality of life in elderly with history of a fall. *Aging clinical and experimental research*, 32(9), 1757–1765. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01358-5>

26. Joubert, C., & Chainay, H. (2018). Aging brain: the effect of combined cognitive and physical training on cognition as compared to cognitive and physical training alone - a systematic review. *Clinical interventions in aging*, 13, 1267–1301. <https://doi.org/10.2147/CIA.S165399>
27. Rodríguez-Gutiérrez, E, Torres-Costoso, A, Saz-Lara, A, et al. Effectiveness of high-intensity interval training on peripheral brain-derived neurotrophic factor in adults: A systematic review and network meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports*. 2023; 00: 1-18. doi:[10.1111/sms.14496](https://doi.org/10.1111/sms.14496)
28. Walsh, E. I., Smith, L., Northey, J., Rattray, B., & Cherbuin, N. (2020). Towards an understanding of the physical activity-BDNF-cognition triumvirate: A review of associations and dosage. *Ageing research reviews*, 60, 101044. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101044>
29. L. Vaughan and K. Giovanello, "Executive function in daily life: age-related influences of executive processes on instrumental activities of daily living," *Psychology and Aging*, vol. 25, no. 2, pp. 343–355, 2010.
30. Kennedy, G., Hardman, R. J., Macpherson, H., Scholey, A. B., & Pipingas, A. (2017). How Does Exercise Reduce the Rate of Age-Associated Cognitive Decline? A Review of Potential Mechanisms. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 55(1), 1–18. <https://doi.org/10.3233/JAD-160665>
31. Luiz Fernando Biazus-Sehn, Felipe Barreto Schuch, Joseph Firth, Felipe de Souza Stigger, Effects of physical exercise on cognitive function of older adults with mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis, *Archives of Gerontology and Geriatrics*, Volume 89, 2020, 104048, ISSN 0167-4943, <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104048>.
32. Binotto, M. A., Lenardt, M. H., & Rodríguez-Martínez, M. D. C. (2018). Physical frailty and gait speed in community elderly: a systematic review. *Fragilidade física e velocidade da marcha em idosos da comunidade: uma revisão sistemática. Revista da Escola de Enfermagem da U S P*, 52, e03392. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2017028703392>

33. Sipilä, S., Tirkkonen, A., Savikangas, T., Hänninen, T., Laukkanen, P., Alen, M., Fielding, R. A., Kivipelto, M., Kulmala, J., Rantanen, T., Sihvonen, S. E., Sillanpää, E., Stigsdotter Neely, A., & Törmäkangas, T. (2021). Effects of physical and cognitive training on gait speed and cognition in older adults: A randomized controlled trial. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 31(7), 1518–1533. <https://doi.org/10.1111/sms.13960>
34. Chloe Rezola-Pardo, Haritz Arrieta, Susana María Gil, Idoia Zarrazquin, José Javier Yanguas, Maria Antonia López, Jon Irazusta, Ana Rodriguez-Larrad, Comparison between multicomponent and simultaneous dual-task exercise interventions in long-term nursing home residents: the Ageing-ON_{DUAL-TASK} randomized controlled study, *Age and Ageing*, Volume 48, Issue 6, November 2019, Pages 817–823, <https://doi.org/10.1093/ageing/afz105>
35. Ansai, J. H., de Andrade, L. P., de Souza Buto, M. S., de Vassimon Barroso, V., Farche, A. C., Rossi, P. G., & de Medeiros Takahashi, A. C. (2017). Effects of the Addition of a Dual Task to a Supervised Physical Exercise Program on Older Adults' Cognitive Performance. *Journal of aging and physical activity*, 25(2), 234–239. <https://doi.org/10.1123/japa.2016-0094>
36. Plummer-D'Amato, P., Cohen, Z., Dae, N.A., Lawson, S.E., Lizotte, M.R. and Padilla, A. (2012), Effects of once weekly dual-task training in older adults: A pilot randomized controlled trial. *Geriatrics & Gerontology International*, 12: 622-629. <https://doi.org/10.1111/j.1447-0594.2011.00825.x>
37. Diamond A. Executive functions. *Annu Rev Psychol.* 2013;64(1):135- 168. \
38. Mclsaac, T. L., Lamberg, E. M., & Muratori, L. M. (2015). Building a framework for a dual task taxonomy. *BioMed research international*, 2015, 591475. <https://doi.org/10.1155/2015/591475>
39. Perera, S., Mody, S. H., Woodman, R. C., & Studenski, S. A. (2006). Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54(5), 743–749. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00701.x>

40. Pang, M. Y. C., Yang, L., Ouyang, H., Lam, F. M. H., Huang, M., & Jehu, D. A. (2018). Dual-Task Exercise Reduces Cognitive-Motor Interference in Walking and Falls After Stroke. *Stroke*, 49(12), 2990–2998. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.118.022157>
41. Heinrich, Katie M. PhD1; Crawford, Derek A. PhD2; Langford, Cheyenne R. BS1; Kehler, Ainslie PhD1; Andrews, Victor BS1. High-Intensity Functional Training Shows Promise for Improving Physical Functioning and Activity in Community-Dwelling Older Adults: A Pilot Study. *Journal of Geriatric Physical Therapy* 44(1):p 9-17, January/March 2021. | DOI: 10.1519/JPT.0000000000000251
42. Anthony Martyr, Linda Clare; Executive Function and Activities of Daily Living in Alzheimer's Disease: A Correlational Meta-Analysis. *Dement Geriatr Cogn Disord* 1 June 2012; 33 (2-3): 189–203. <https://doi.org/10.1159/000338233>
43. Wollesen, B., & Voelcker-Rehage, C. (2014). Training effects on motor–cognitive dual-task performance in older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*, 11 (1), 5–24. <https://doi.org/10.1007/s11556-013-0122-z>
44. Wollesen, B., Janssen, T. I., Müller, H., & Voelcker-Rehage, C. (2022). Effects of cognitive-motor dual task training on cognitive and physical performance in healthy children and adolescents: A scoping review. *Acta Psychologica*, 224, 103498. <https://doi.org/10.1016/J.ACTPSY.2022.103498>