

**EFFECTOS SOBRE COMPOSICIÓN CORPORAL, GLUCOSA CAPILAR  
Y FUNCIONALIDAD DURANTE EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA  
EXPLOSIVA EN MUJERES MAYORES**

**EFEITO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL, GLICEMIA CAPILAR E  
FUNCIONALIDADE DURANTE O TREINAMENTO DE FORÇA  
EXPLOSIVA EM MULHERES IDOSAS**

**EFFECTS ON BODY COMPOSITION, CAPILLARY GLUCOSE AND  
FUNCTIONALITY DURING EXPLOSIVE STRENGTH TRAINING IN  
OLDER WOMEN**

**Yenny Paola Argüello Gutiérrez**

Magíster en Fisiología por la Universidad Nacional de Colombia.

Docente de la Universidad Santo Tomás.

Grupo GICAEDS, línea de investigación Fisiología Muscular y Entrenamiento Deportivo.

yenniarguello@usantotomas.edu.co

**Jhon Fredy Ramírez Villada**

Pos-Doc en Narrativa y Ciencia de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina).

Doctor en Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de Córdoba, España.

Docente de la Universidad Santo Tomás.

Grupo GICAEDS, Línea de Investigación Fisiología Muscular y Entrenamiento Deportivo.

jhonramirez@usantotomas.edu.co

**Henry Humberto León Ariza**

Licenciado en Educación Física por la Universidad Pedagógica Nacional.

Médico por la Universidad Nacional de Colombia.

Docente de la Universidad de la Sabana.

preparacionfisica2@hotmail.com

**Alveiro Sánchez Jimenez**

Doctor en Sociología por la Université de Bretagne, Francia.

Docente de la Universidad Santo Tomás.

Grupo GICAEDS, Línea de Investigación Fisiología Muscular y Entrenamiento Deportivo.

alveirosanchez@usantotomas.edu.co

**Keyla Andrea Porras Ramírez**

Magister (F) en Entrenamiento, Administración e Ingeniería del Deporte, Université de Franche-Comté, Francia.

Grupo GICAEDS, Línea de Investigación Fisiología Muscular y Entrenamiento Deportivo.  
andreaporrasr93@gmail.com

**RESUMEN**

*Problema:* El fenotipo de la fragilidad física descrito en los adultos mayores que trae consigo un deterioro de la fuerza muscular máxima y explosiva además de otros factores como disminución en la velocidad de la marcha, pérdida de peso no intencional, agotamiento, bajo nivel de actividad física, rigidez tendinosa, cambios degenerativos en la cápsula articular, rigidez muscular, disminución en el líquido sinovial, alteración en el reclutamiento de fibras musculares y en la coordinación intra e intermuscular, incrementa la torpeza motriz, las caídas y los accidentes. *Objetivo:* examinar los efectos del entrenamiento de la fuerza explosiva (saltos vs máquinas de múltiples estaciones) sobre la composición corporal, la funcionalidad y la glucosa capilar en mujeres mayores de 55 años de edad. *Métodos:* 60 mujeres saludables (59,45 ± 6,43 años) que participaron voluntariamente en el estudio y se dividieron en un grupo de saltos (JG), un grupo de máquinas de múltiples estaciones con saltos y movimientos simultáneos de alta velocidad (JMG) y un grupo control (GC) por 22 semanas. JG y JMG entrenaron 3 veces a la semana durante un período de 22 semanas, y CG realizaron solamente actividades recreativas ellos mismos. Pruebas de composición corporal y funcionalidad fueron aplicadas antes y después del programa de entrenamiento y la glucosa capilar fue tomada antes y después de cada prueba funcional. *Resultados:* Hubo diferencias en el porcentaje de grasa corporal (JG vs JMG vs CG,  $p = 0,001$ ), masa muscular (JG vs JMG vs CG  $p = 0,05$ ), fuerza explosiva (JG vs JMG vs CG,  $p = 0,001$ ), shuttle run test 30m (JG vs JMG vs CG,  $p = 0,002$ ), velocidad-agilidad en 30m (JG vs JMG vs CG,  $p = 0,02$ ) y glicemia (JG vs JMG vs. CG,  $p = 0,01$ ) con modificaciones positivas en los grupos de entrenamiento de la fuerza. *Conclusión:* Estos resultados sugieren que los saltos explosivos simultáneos a los movimientos de alta velocidad en máquinas de múltiples estaciones generan cambios positivos en la composición corporal, la glucosa capilar y la funcionalidad en comparación con entrenamiento de saltos explosivos solamente.

PALABRAS CLAVE: movimientos de alta velocidad, saltos explosivos, efectos corporales

## RESUMO

*Problema.* O fenótipo de fragilidade física descrito em idosos, que implica uma deterioração da força muscular máxima e fatores explosivos e outros, incluindo uma diminuição na velocidade de andar, perda involuntária de peso, cansaço, baixo nível de atividade física, rigidez de tendão, alterações degenerativas na cápsula articular, rigidez muscular, diminuição do líquido sinovial, o recrutamento alterado da fibra muscular e coordenação intra e intermuscular, aumenta a falta de destreza motora, quedas e acidentes. *Objetivo.* examinar os efeitos do treinamento de força explosiva (saltos vs máquinas de estações múltiplas) sobre a composição corporal, a funcionalidade e a glicemia capilar nas mulheres com mais de 55 anos de idade. *Métodos.* 60 mulheres saudáveis ( $59,45 \pm 6,43$  anos), que participaram voluntariamente do estudo e foram divididas em um grupo de saltos (JG), um grupo de máquinas com múltiplas estações de saltos e movimentos de alta velocidade simultaneamente (JMG) e um grupo controle (CG) durante 22 semanas. JG e JMG treinaram três vezes por semana por um período de 22 semanas, CG só realizou atividades recreativas. Testes de composição corporal e funcionalidade foram aplicados antes e depois do programa de treino, e testes de glicose capilar foram feitos antes e após cada teste de função. *Resultados.* Houve diferenças percentuais de gordura corporal (JG vs JMG vs CG,  $p = 0,001$ ), massa muscular (JG vs JMG vs CG  $p = 0,05$ ), força explosiva (JG vs JMG vs CG,  $p = 0,001$ ), teste de 30m de shuttle run (JG vs JMG vs CG,  $p = 0,002$ ), velocidade agilidade 30m (JG vs JMG vs CG,  $p = 0,02$ ) e glicose (JG vs JMG vs. CG,  $p = 0,01$ ) com mudanças positivas nos grupos de treinamento de força. *Conclusão:* Estes resultados sugerem que movimentos explosivos simultâneos a saltos de alta velocidade em máquinas multi-estação geram mudanças positivas na composição corporal, glicemia capilar e na funcionalidade, em comparação com apenas saltos explosivos.

PALAVRAS-CHAVE: movimentos de alta velocidade, salto explosivo, objetos pessoais.

## ABSTRACT

*Problem.* The phenotype of physical frailty in older adults shows a deterioration in maximal and explosive muscle strength and other factors, including a decrease in walking speed, unintentional weight loss, exhaustion, a low level of activity physical, tendon stiffness, degenerative changes in the joint capsule, muscle stiffness, a decrease in synovial fluid, altered muscle fiber recruitment and intra- and intermuscular coordination, and increases in motor clumsiness, falls and accidents. *Purpose:* to examine the effects of explosive strength training (jumps vs multi-station machines) on body composition, functional performance and capillary glucose in women older than 55 years. *Methods.* Sixty healthy women ( $59.45 \pm 6.43$  years) who volunteered for the study and were divided into either a jump group (JG), concurrent jumps and high velocity movements in the

multi-station machine group (JMG) or control group (CG) for 22 weeks. Participants in the JG and JMG trained 3 times a week for a 22 week-period, and those in the CG performed only recreational activities by themselves. Body composition and functionality tests were applied before and after the training program, and capillary glucose was collected before and after every functional testing. Results: There were differences in the percentage of body fat (JG vs. JMG vs. CG,  $p=0.001$ ), muscle mass (JG vs. JMG vs. CG  $p=0.05$ ), explosive strength (JG vs. JMG vs. CG,  $p=0.001$ ), the 30-m shuttle run test (JG vs. JMG vs. CG,  $p=0.002$ ), the 30-m velocity-agility assessment (JG vs. JMG vs. CG,  $p=0.02$ ) and glycaemia (JG vs. JMG vs. CG,  $p=0.01$ ), with positive modifications in the strength training groups. *Conclusion:* These results suggest that concurrent explosive jumps and high velocity movements on multi-station machines optimize positive changes in body composition, capillary glucose and functionality compared with explosive jump training alone.

KEYWORDS: High velocity movements, explosive jumps, corporal effects

## REFERENCIAS

1. Beltrán Valls MR., Dimauro, I., Brunelli, A., Tranchita, E., Ciminelli, E., Caserotti, P...& Caporossi, D. (2014). Explosive type of moderate-resistance training induces functional, cardiovascular, and molecular adaptations in the elderly. *Age*, *36*(2), 759–772.
2. Chávez-Moreno, DV. Infante-Sierra, H. & Serralde-Zúñiga, AE. (2015). Sarcopenia y funcionalidad en el adulto mayor hospitalizado. *Nutr Hosp*, *31*(4), 1660-1666.
3. da Silva Alexandre, T., de Oliveira Duarte, Y. A., Ferreira Santos, J. L., Wong, R., & Lebrao, M. L. (2014). Sarcopenia According to the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) Versus Dynapenia as a Risk Factor for Disability in the Elderly. *J Nutr Health Aging*, *18*(5), 547-553. doi: 10.1007/s12603-013-0424-x
4. Delmonico, MJ. Kostek, MC. Doldo, NA. Hand, BD. Bailey, JA. Rabon-Stith, KM...& Hurley, BF. (2005). Effects of moderate-velocity strength training on peak muscle power and movement velocity: do women respond differently than men?. *J Appl Physiol*, *99*(5), 1712–1718.
5. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, *56A*(3), M146–56.
6. Gudlaugsson J, Gudnason V, Aspelund T, Siggeirsdottir K, Olafsdottir A, Jonsson P et al. (2012). Effects of a 6 - month multimodal training intervention on retention of functional fitness in older adults: A randomized-controlled cross-over design. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *9*, 107-118. doi: 10.1186/1479-5868-9-107

7. Hanson, ED. Srivatsan, SR. Agrawal, S. Menon, KS. Delmonico, MJ. Wang, MQ. Hurley, BF. (2009). Effects of strength training on physical function: Influence of power, strength, and body composition. *J Strength Cond Res*, 23(9), 2627–2637
8. Klee Oehlschlaeger, MH., Alberici Pastore, C., Schüler Cavalli, A., Gonzalez, MC. (2015). Nutritional status, muscle mass and strength of elderly in Southern Brazil. *Nutr Hosp*, 31(1), 363-370.
9. Lenardt, MH., Blanski Grden, CR., Vieira de Sousa, JA., Reche, PM., Betioli, SE., Melo Neu Ribeiro, DK. (2014). Factors associated with loss of handgrip strength in long-lived elderly. *Rev Esc Enferm USP*, 48(6), 1004-10.
10. Marzetti, E., & Leeuwenburgh, C. (2006). Skeletal muscle apoptosis, sarcopenia and frailty at old age. *Exp Gerontol*, 41(12), 1234-1238. doi: 10.1016/j.exger.2006.08.011
11. Moura Dias, F., Ortiz Costa, S., Pereira de Freitas, J., Da Costa Rocha Pinto, A., Dos Santos Vigário, P., Meira Mainenti, MR. (2014). Functional Capacity of Oldest Old Living in a Long-stay Institution in Rio De Janeiro, Brazil. *J. Phys. Ther. Sci.*, 26(7), 1097–1105.
12. Negasheva, M., Lapshina, N., Okushko, R., & Godina, E. (2014). Biological age and tempos of aging in women over 60 in connection with their morphofunctional characteristics. *J Physiol Anthropol*, 33(1), 12. doi: 10.1186/1880-6805-33-12
13. Ramírez, J. F., Viana, B., Gómez, J., Silva, M., Núñez, V., & Lancho, J. (2006). Características antro-pométricas, de velocidad de movimiento y equilibrio dinámico en mayores físicamente activos. *Arch Med Deporte*, 2: 1–14.
14. Samson, M., Meeuwse, I., Crowe, A., Dessens, J., Duursma, S., & Verhaar, H. (2000). Relationships between physical performance measures, age, height and body weight in healthy adults. *Age and ageing*, 29, 235-242.
15. Sang-Hwan. K, Tae-Ho. K, & Hee-Jin. H. (2013). The relationship of physical activity (PA) and walking with sarcopenia in Korean males aged 60 years and older using the Fourth Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-2, 3), 2008–2009. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 56(3), 472–477.
16. Schettino, L. Novais Luz, CP. Gomes de Oliveira, LE. de Assunção, PL. da Silva Coqueiro, R...& M. Pereira, R. (2014). Comparison of explosive force between young and elderly women: evidence of an earlier decline from explosive forcé. *AGE*, 36, 893–898
17. Zech, A. Drey, M. Freiburger, E. Hentschke, C. Bauer, JM. Sieber, CC. Pfeifer, K. (2012). Residual effects of muscle strength and muscle power training and detraining on physical function in community-dwelling prefrail older adults: a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 12, 68-75.