

**Universitat de Barcelona**

Departament de Teoria i Història de l'Educació

**Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya**

Centre de Barcelona

**Programa de doctorat:** Activitat Física i Esport

Bienni 2005 - 2007

**Funcionalidad, fuerza y equilibrio en personas mayores:  
valoración e intervención de ejercicio físico**

Para optar al título de  
**Doctora por la Universidad de Barcelona**

Tesis doctoral presentada por  
**Silvia Aranda García**

Dirigida por  
**Dra. Rosa Angulo-Barroso**

Barcelona, 2011

# Resumen

**INTRODUCCIÓN:** El envejecimiento empeora la funcionalidad física y capacidades motrices de las personas incluyendo la velocidad de marcha, la fuerza y el equilibrio. Los objetivos de este proyecto fueron: describir una población de personas mayores sanas, encontrar predictores de funcionalidad física, determinar los efectos de dos intervenciones de ejercicio físico en la funcionalidad física, la fuerza y el equilibrio y valorar la retención de los efectos del ejercicio. **MÉTODOS:** La velocidad de marcha se midió con células fotoeléctricas, la máxima fuerza de extensores de rodilla y de prensión de mano con dinamometría y el equilibrio con plataforma de fuerzas. Los participantes fueron repartidos aleatoriamente en dos grupos de intervención de 12 semanas de duración (ejercicio tradicional -EF- y ejercicio con caballo -CA-) y uno control. Mediciones: línea base, 12 semanas y 16 semanas (4 semanas de retención). **RESULTADOS:** n=55 (40 mujeres) de  $72.1 \pm 6.6$  años mostraron que la fuerza máxima de piernas a  $60^\circ$  de flexión de rodilla fue el mejor predictor de funcionalidad física. El equilibrio fue un predictor secundario de funcionalidad física, junto con la fuerza. En personas muy mayores el equilibrio empeoró especialmente en el eje antero-posterior. EF y CA mejoraron la fuerza de extremidad inferior. Además, EF mejoró la fuerza de extremidad superior y CA mejoró la velocidad de marcha. La retención de los efectos fue casi total en la fuerza de extremidad inferior en EF a  $90^\circ$  de flexión de rodilla. El resto de variables tuvieron una retención parcial. **CONCLUSIONES:** La fuerza de piernas parece ser fundamental para el mantenimiento de la marcha en personas mayores sanas, pero el equilibrio puede afectar otros aspectos de funcionalidad física como son las caídas. Según nuestro conocimiento, este es el primer estudio que compara los beneficios de una intervención de ejercicio físico con caballo con una tradicional. Ambas intervenciones pueden mejorar la fuerza. Aunque solo CA parece mejorar la funcionalidad física, dicha intervención tiene altos costes. Dado que la retención de los efectos es fundamentalmente parcial, se aconseja continuidad en la intervención. No obstante, son necesarios futuros estudios que profundicen en las características de las intervenciones que mayores beneficios producen (e.g. carga, tipo de ejercicios).

# Abstract

**INTRODUCTION:** Aging worsens physical function of elderly people including walking speed, muscle strength and balance. The objectives of this project were: to describe a population of healthy older people, to find predictors of physical functioning, to determine the effects of two exercise interventions on physical function, strength and balance and to assess the retention of the exercise effects. **METHOD:** Walking speed was measured with a photocell timing system, maximum knee extensor strength and handgrip was measured by dynamometry and balance was measure with a force 27"III.3. Participants were randomized into three groups: two intervention groups (traditional exercise -EF-, and exercise with a horse -CA-) and one control group. The intervention lasted 12 weeks. Measurements: baseline, 12 weeks and 16 weeks (follow-up: 4wks). **RESULTS:** n=55 (40 women) of  $72.1 \pm 6.6$  years showed that maximum leg muscle strength at  $60^{\circ}$  of knee flexion was the best predictor of physical functioning. Balance was a secondary predictor of physical functioning. In the oldest elderly balance worsened especially in the anterior-posterior direction. EF and CA interventions improved leg strength. In addition, EF improved handgrip strength and CA improved gait speed. The effect of retention was almost total on the leg strength in EF at  $90^{\circ}$  of knee flexion. The remaining variables presented partial retention. **CONCLUSIONS:** Leg strength seems essential for the maintenance of walking speed in healthy older adults, but balance may be critical for other physical functions as fall avoidance. To our knowledge, this is the first study comparing the benefits of an exercise intervention with a horse versus a traditional one. Both interventions can help to improve strength in older people. Although CA improved physical function, this intervention has high added costs. Given that retention of effects is fundamentally rio en plataforma de fuerzas podría ser una herramienta útil en la evaluación ed to delve into the characteristics of interventions that produce greater benefits (e.g. dose, type of exercises).