



universidad  
de León



TRABAJO DE FIN DE GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL  
DEPORTE

Curso Académico 2014/2015

**EFFECTO DE LA PRÁCTICA DE TAICHI EN LAS CAPACIDADES  
FUNCIONALES DE PERSONAS MAYORES**

**EFFECT OF TAICHI PRACTICE IN ELDERLY FUNCTIONAL  
ABILITIES**

Autor/a: Alba Niño González

Tutor/a: Pilar Sánchez Collado

Fecha: 14/12/2015

VºBº TUTOR/A

VºBº AUTOR/A

## ÍNDICE

RESUMEN.....	Pág.2
ABSTRACT.....	.Pág.3
1. INTRODUCCIÓN.....	Pág.4
1.1 Envejecimiento y actividad física.....	.Pág.4
1.2 Taichi.....	.Pág.6
1.3 Senior Fitness Test.....	Pág.6
2. OBJETIVOS.....	Pág.7
2.1 Objetivos específicos.....	.Pág.7
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	Pág.7
3.1 Sujetos de estudio.....	Pág.7
3.2 Procedimiento.....	Pág.8
3.3 Criterios de exclusión e inclusión.....	Pág.9
3.4 Análisis estadístico.....	Pág.9
4. RESULTADOS.....	Pág.10
4.1 Efecto del género en la realización de actividad física.....	Pág.11
4.2 Efecto de la actividad física en hombres y mujeres.....	Pág.14
5. DISCUSION.....	Pág.20
6. CONCLUSIONES.....	Pág.24
7. BIBLIOGRAFÍA.....	Pág.25
8. ANEXOS.....	Pág.30

## Agradecimientos

Me place agradecer la participación del Gimnasio Oviedo Sport a este estudio ya que ha facilitado sus instalaciones para la práctica y la fotografía de los sujetos.

También he de agradecer a mi compañero de club Arturo Cuevas Martínez por su ayuda en la toma de datos del SFT, así como la de mi maestro Eloy Niño Ortega por ofrecerme a sus alumnos que componen el trabajo.

## RESUMEN

*Objetivo:* El envejecimiento involucra diversos cambios a nivel fisiológico, proceso que además se caracteriza por la pérdida de las capacidades físicas, con el consiguiente deterioro funcional de las personas mayores. El presente estudio se diseñó con la finalidad de establecer el efecto de una actividad física como el Taichi sobre la capacidad funcional de los ancianos medida a través de la Batería Senior Fitness Test.

*Método:* El trabajo se llevó a cabo con 40 personas (71 años) de las cuales 15 eran hombres y 25 mujeres. Ambos grupos además se subdividieron en sedentarios (n=19) y físicamente activos (n=21). Para evaluar la capacidad funcional de los sujetos se les realizó la batería de pruebas que componen el Senior Fitness Test (SFT). El grupo de personas que realizaban ejercicio practicaban Taichi una hora cuatro veces a la semana durante al menos 2 años.

*Resultados:* En nuestro estudio se observa una mayor fuerza del tren superior e inferior en hombres en comparación con mujeres, mientras que la resistencia aeróbica, la agilidad y la flexibilidad es superior en las mujeres. Cuando se comparan sedentarios frente a personas que practican Taichi se observa una mejora en todas las cualidades físicas tanto en hombres como en mujeres.

*Conclusión:* Un programa de Taichi mejora significativamente parámetros relacionados con la resistencia aeróbica, flexibilidad, agilidad y fuerza muscular, siendo cualidades que podrían ayudar a alejar a las personas mayores de la dependencia funcional, mejorando de esta manera su expectativa y calidad de vida.

*Palabras clave:* envejecimiento, actividad física, Taichi, calidad de vida

## ABSTRACT

**Objective:** Aging involves several changes at the physiological level, a process which is further characterized by the loss of physical abilities, resulting in functional impairment of the elderly. The present study was designed in order to establish the effect of physical activity as the Taichi on the functional capacity of the elderly measured through the Senior Fitness Test Battery.

**Method:** We performed the Senior Fitness Test to 40 people (71 years) of which 15 were men and 25 women. Both groups also subdivided into sedentary (n = 19) and physically active (n = 21). To evaluate the functional capacity of the subjects we carry out the battery Senior Fitness Test (SFT). The group of people who exercised practiced Taichi one hour four times a week for at least 2 years.

**Results:** In our study a higher strength of the upper and lower body is seen in men compared to women, while aerobic endurance, agility and flexibility is higher in women. When we compared sedentary people with people that practicing Taichi an improvement is observed in all the physical qualities both men and women.

**Conclusions:** Taichi program related significantly improves aerobic endurance, flexibility, agility and muscle strength parameters, with qualities that could help ward off people over the functional dependence, improving their life expectancy and quality of life.

*Keywords:* aging, physical activity, Taichi, quality of life.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Envejecimiento y Actividad Física

Al analizar los estudios científicos previos relacionados con la actividad física y el envejecimiento, se encuentra abundante bibliografía, que trata temas como la importancia de la prevención del envejecimiento. Por otra parte y debido al aumento creciente del número de personas mayores, (debido al descenso de la tasa de mortalidad, aumento de la expectativa de vida y descenso de la tasa de natalidad), se busca información sobre técnicas, productos y procedimientos que les ayuden a conservarse activos y lozanos.

A lo largo del tiempo ha ido cambiando el concepto de envejecimiento como un proceso dinámico universal, irreversible, e inevitable; determinado por el tiempo y factores genéticos y ambientales, a un proceso donde es posible prevenir, retardar, ralentizar, detener e incluso revertir el deterioro del cuerpo humano, producido por deficiencias nutricionales, estilos de vida erróneos y otros factores ambientales. El envejecimiento es un proceso fisiológico tremendamente influenciado, esto quiere decir, que puede recibir estímulos tanto “negativos” (acelerándolo), o bien, estímulos “positivos” (retardándolo).

El envejecimiento se caracteriza por una pérdida de las capacidades físicas, con el consiguiente deterioro funcional. A medida que avanza la edad se produce una pérdida de fuerza en las piernas, mayor que la que se produce en la fuerza de los brazos. La capacidad aeróbica disminuye, pero la ratio de descenso del consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2máx}$ ) no es constante. La flexibilidad experimenta una reducción progresiva pero no lineal, y el efecto de la edad es específico para cada articulación y cada movimiento articular. En personas mayores los trastornos del equilibrio son comunes y el patrón de la marcha se ve alterado. La masa libre de grasa disminuye conforme aumenta la edad, al igual que el gasto energético en reposo, y además, la masa grasa tiende a aumentar (Carbonell et al., 2009).

La OMS declaró el 2012 año internacional del envejecimiento, con un Plan General que contemplaba la necesidad de prevención y autocuidado, empezando desde edades tempranas, y consideraba que la clave para un envejecimiento sano es la actividad, siendo las innovaciones: comunicación y cuidados.

España al igual que otros países desarrollados, acarrea un grave problema en su demografía, debido a que el porcentaje de su población mayor de 65 años ha ido aumentando con el paso del tiempo, incrementándose de un 13,79% en 1991, a un 16,84% en 2010 (INE, 2010).

Las personas mayores ya no son lo que eran, sino que son cada vez más activas, desean vivir con mayor autonomía y seguir participando y desarrollándose en la sociedad, mantenerse activas y estar integradas en el entorno.

Como consecuencia se ponen en marcha programas y talleres de actividades físicas y mentales, tanto en Centros hospitalarios y residenciales como equipamientos públicos para mayores, circuitos biosaludables, uso de nuevas tecnologías (redes sociales e Internet), incluso se publica el Real Decreto-Ley 5/2013, de 15 de marzo, de medidas para favorecer la continuidad de la vida laboral de los trabajadores de mayor edad y promover el envejecimiento activo (BOE nº 65, de 16-III-2013).

Hoy en día existe una abundante y contundente evidencia que demuestran los beneficios de la actividad física en este tipo de población (Singh et al., 2002). Se ha demostrado por ejemplo que enlentece los cambios fisiológicos que perjudican la capacidad de realizar ejercicio, optimiza los cambios acontecidos en la composición corporal relacionados con el envejecimiento, beneficia el bienestar tanto psicológico como cognitivo, controla las enfermedades crónicas, reduce el riesgo de discapacidad física e incrementa la longevidad (Castillo et al., 2005).

El ejercicio físico, practicado de manera regular y de la forma apropiada, es la mejor herramienta disponible en la actualidad para fomentar la salud y el bienestar de la persona. Cuando se realiza de manera adecuada los beneficios del ejercicio se producen siempre, independientemente de la edad, del estado de salud y de la condición física de la persona. Para conseguir los máximos beneficios del ejercicio para cada persona, la mayoría de estudios destacan la importancia de una prescripción individualizada y adaptada a las características funcionales y personales de cada uno. Así que es de vital relevancia conocer la condición física del mayor para la correcta prescripción de ejercicio.



## 1.2 Taichi

El Taichi (taiji) pertenece a la Federación Española de Judo y Deportes Asociados, situándose dentro del deporte asociado Wushu (artes marciales chinas). Es un arte marcial practicado actualmente por varios millones de personas en el mundo entero y cada vez está más de moda por lo que se cuenta entre las artes marciales que se practican más masivamente.

Originalmente el Taichi es un arte marcial milenario e interno para la lucha cuerpo a cuerpo, ya sea armada o desarmada. En tiempos más recientes se le considera cada vez más como una práctica físico-espiritual que por una parte sería muy provechosa para la salud, mientras que por otra constituye una técnica de meditación (meditación en movimiento). Frente a estos puntos de vista su aspecto de arte marcial va perdiendo inmerecidamente su importancia hasta a veces desaparecer totalmente.

Este deporte se caracteriza por movimientos lentos y continuos, generalmente suaves y circulares empleando toda la estructura el cuerpo. Se mantiene la concentración en cada movimiento acompañada de la respiración, todo ello requiere un gran trabajo interno. Por lo que es un trabajo tanto físico como mental.

## 1.3 Senior Fitness Test

Establecer parámetros físicos en la tercera edad es fundamental para proponer mejoras en los métodos de vida saludable acompañados siempre de una correcta alimentación y ejercicio físico. Ya sea tanto para aumentar las capacidades funcionales como para reducirlas en el caso de que haya determinadas deficiencias.

El Senior Fitness Test (SFT) es una batería de pruebas que tienen como finalidad la valoración funcional de la capacidad física de los ancianos (Jones y Rikli, 2002). Este test ha sido probado y rectificado científicamente para evaluar estos parámetros: fuerza del tren inferior y superior, la flexibilidad del tren inferior y superior, el equilibrio dinámico y la agilidad y finalmente valorar la resistencia aeróbica.

Este test requiere poco material y espacio de desarrollo, por lo que es de gran comodidad para que cualquiera pueda ejecutarlo y presenta un protocolo estandarizado para seguir cada una de las siete pruebas que componen el test.

Quizás una desventaja puede ser el modo de cuantificación de la resistencia, ya que no diferencia entre aeróbica y anaeróbica.

Aunque es un método seguro para la mayoría de las personas mayores a estudiar, se debería dejar fuera de la evaluación a las personas que padezcan enfermedades cardiovasculares o que un médico les haya prescrito no practicar ejercicio físico. Así mismo durante la realización del test conviene estar pendiente de posibles dolencias o problemas que puedan surgir y atender cualquier incidencia de las personas mayores.

## **2. OBJETIVOS**

Considerando lo expuesto, el presente estudio se diseñó con la finalidad de establecer el efecto de una actividad física como el Taichi sobre la capacidad funcional de los ancianos medida a través de la Batería Senior Fitness Test, valorando la fuerza, la resistencia aeróbica, la flexibilidad y el equilibrio dinámico.

### **2.1 Objetivos específicos**

- Constatar si existen diferencias de género en la capacidad funcional de personas mayores de 65 años evaluados mediante el Senior Fitness Test.
- Comparar los resultados entre ancianos sedentarios y los físicamente activos tanto hombres como mujeres.

## **3. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **3.1 Sujetos de estudio.**

El trabajo se llevó a cabo con 40 personas (71 años) de las cuales 15 eran hombres y 25 mujeres. Ambos grupos además se subdividieron en sedentarios (n=19, MS y HS) y físicamente activos (n=21, MD y HD). Cada sujeto de este grupo vive en su casa particular en Oviedo (Asturias), cerca del Gimnasio Oviedo Sport, donde realizan actividad física. El programa que realizan consiste en entrenar Taichi (taijiquan) cuatro veces por semana, en sesiones de una hora, de lunes a jueves de 21-22 horas.



Cabe destacar que los practicantes de Taichi tienen amplia experiencia en su práctica, pues llevan entrenando dos años de media y algunos más de tres.

Para evaluar la capacidad funcional de los sujetos se les realizó la batería de pruebas que componen el Senior Fitness Test (SFT) y estudiar las posibles modificaciones relacionadas con la actividad física (Taichi).

### 3.2 Procedimiento

Los sujetos fueron informados mediante una reunión en su localidad sobre las pruebas del test que iban a realizar así como, aquellos que estuvieron de acuerdo, firmaron el consentimiento tanto para participar en el estudio como para tomar alguna foto de sus entrenamientos.

Los participantes realizaron todas las pruebas durante tres días de la misma semana dependiendo de su disponibilidad y siguiendo el orden que a continuación se indica tal y como propone el protocolo del SFT (Rikli y Jones, 2001).

Senior Fitness Test: Consiste en siete pruebas.

- 1) N° de veces que se sienta y levanta de una silla, durante 30 segundos, con los brazos en cruz y colocados sobre el pecho, para medir la fuerza de piernas.
- 2) N° de flexiones de brazo completas, sentado en una silla, que realiza durante 30 segundos sujetando una pesa de 2 kg para mujeres y 4 kg para hombres, para medir la fuerza de brazos.
- 3) N° de veces que levanta la rodilla hasta una altura equivalente al punto medio entre la rótula y la cresta ilíaca, durante 2 min. Se contabiliza una vez por cada ciclo (derecha-izquierda), para medir la resistencia aeróbica.
- 4) Distancia entre la punta de los dedos de la mano y la punta del pie (positiva si los dedos de la mano sobrepasan los dedos del pie o negativa si los dedos de las manos no alcanzan a tocar los dedos del pie), al estirar la pierna y las manos intentan alcanzar los dedos del pie que está con una flexión de tobillo de 90 grados, sentado en el borde de una silla, para medir la flexibilidad de piernas.

5) Distancia entre la punta de los dedos de cada mano (positiva si los dedos de la mano se superponen o negativa si no llegan a tocarse los dedos de la mano), cuando una mano se pasa por encima del mismo hombro y la otra pasa a tocar la parte media de la espalda intentando que ambas manos se toquen, para medir la flexibilidad de brazos.

6) Tiempo que tarda en levantarse, caminar hasta un cono situado a 2,44 m, girar y volver a sentarse, para medir la agilidad.

7) Metros que recorre en 6 minutos, para medir resistencia aeróbica.

### **3.3 Criterios de exclusión y de inclusión**

Se han considerado como criterio de exclusión ser menor de 65 años y padecer algún tipo de enfermedad considerada grave o que no permita la movilidad.

Por otro lado los criterios de inclusión utilizados han sido: ser mayor de 65 años, estar activo físicamente en cuanto al grupo considerado como activo y no realizar ningún tipo de actividad física en cuanto al grupo considerado como sedentarios.

### **3.4 Análisis estadístico**

Las variables cuantitativas se expresan mediante el valor de su media y el error estándar de dicha media (E.E.M). En el caso de las comparaciones de medias en este estudio, se aplicó una t Student para muestras pareadas. Para todas las pruebas se consideró un intervalo de confianza del 95%, y un valor de  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo.

#### 4. RESULTADOS

En las siguientes tablas se presentan los resultados obtenidos en las diversas pruebas que componen el SFT en todos los sujetos estudiados divididos según su género.

	Mujeres sedentarias		Mujeres activas	
	Media	DE	Media	DE
<b>Sentadillas (rep)</b>	8,58	1,73	14	1,41
<b>Flexión brazos (rep)</b>	11,33	2,61	14,85	2,44
<b>2 min marcha (rep)</b>	83,33	24,84	87,54	10,12
<b>Flexión tronco (cm)</b>	1,25	1,27	2,46	1,70
<b>Juntar manos a espalda (cm)</b>	-0,3	2,28	1,68	1,75
<b>Levantarse, caminar, sentarse (s)</b>	8,23	0,86	6,51	0,81
<b>Caminar 6 min (m)</b>	471,17	58,72	538,46	68,02

Tabla 1. Resultado de la Batería Senior Fitness Test en mujeres sedentarias y activas. Rep: repeticiones.

	Hombres sedentarios		Hombres activos	
	Media	Desviación	Media	Desviación
<b>Sentadillas (rep)</b>	10,71	1,98	14,63	2,26
<b>Flexión brazos (rep)</b>	13,86	1,35	16,5	2,62
<b>2 min marcha (rep)</b>	76,43	8,48	90,25	9,44
<b>Flexión tronco (cm)</b>	-1,4	2,34	0,69	2,19
<b>Juntar manos a espalda (cm)</b>	-5,07	2,05	0,44	2,50
<b>Levantarse, caminar, sentarse (s)</b>	5,3	1,05	6,20	0,78
<b>Caminar 6 min (m)</b>	477	61,47	581,25	58,24

Tabla 2. Resultado de la Batería Senior Fitness Test en hombres sedentarios y activos. Rep: repeticiones.

#### 4.1 Efecto del género sobre los componentes de la batería Senior Fitness Test en individuos sedentarios

En un primer análisis se estudió la capacidad funcional de hombres y mujeres que no realizan actividad física y que pueden considerarse individuos sedentarios en un intento de comparar los dos géneros.

En las siguientes graficas por tanto se recogen los resultados de las siete pruebas que constituyen el SFT comparando hombres y mujeres.

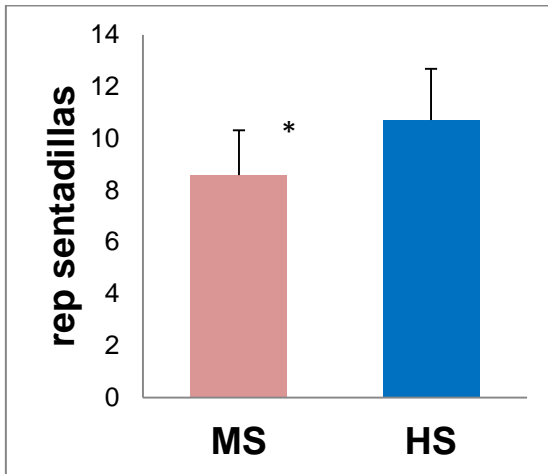


Figura 1. Resultados de la valoración del test repeticiones de sentadillas en mujeres y hombres sedentarios. Valores medios  $\pm$  E.E.M. \* $p < 0.05$

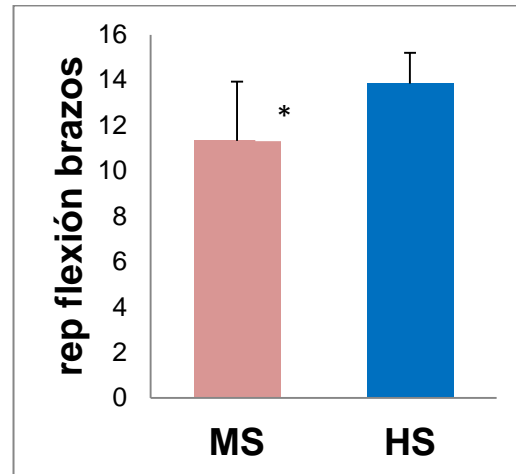


Figura 2. Resultados de la valoración del test repeticiones de flexión de brazos en mujeres y hombres sedentarios. Valores medios  $\pm$  E.E.M. \* $p < 0.05$

En el estudio de la fuerza de piernas y brazos contabilizando las repeticiones de sentadillas y de flexión de brazos, se observan diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres siendo esta cualidad mayor en hombres.

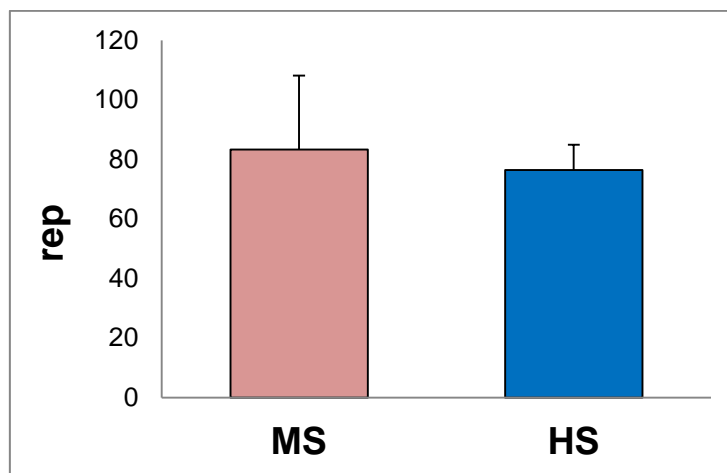


Figura 3. Resultados de la valoración del test repeticiones en subir y bajar las rodillas durante 2 minutos en mujeres y hombres sedentarios. Valores medios  $\pm$  E.E.M.

En la figura 3 en la que se representa el número de ciclos de levantar las rodillas simbolizando la marcha durante dos minutos y que mide la resistencia aeróbica no se observan diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos.

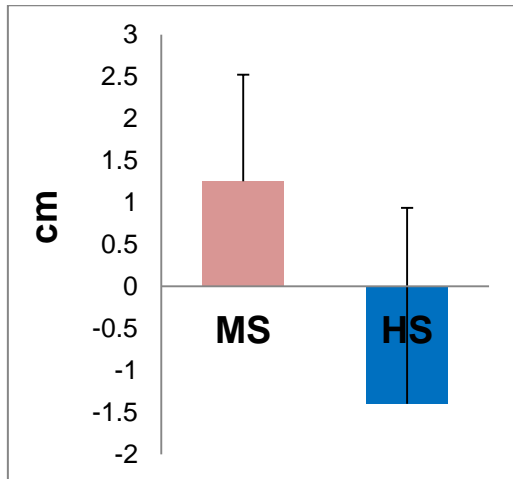


Figura 4. Resultados de la valoración del test flexión del tronco (cm) en mujeres y hombres sedentarios. Valores medios  $\pm$  E.E.M.

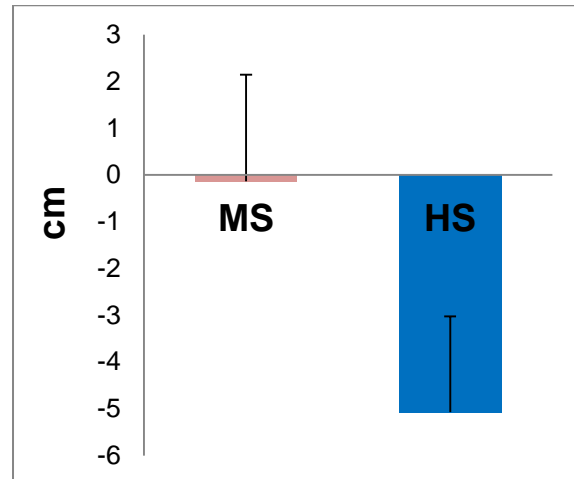


Figura 5. Resultados de la valoración del test flexión de brazos detrás de la espalda (cm) en mujeres y hombres sedentarios. Valores medios  $\pm$  E.E.M.

En las figuras 4 y 5 se representan los valores obtenidos en las dos pruebas de flexibilidad en las personas estudiadas. Se puede observar que tanto en la flexibilidad del tronco como en la de las extremidades superiores la flexibilidad es mucho mayor en las mujeres que en los hombres aunque este dato no llega a ser significativo estadísticamente dado el número reducido de los individuos estudiados.

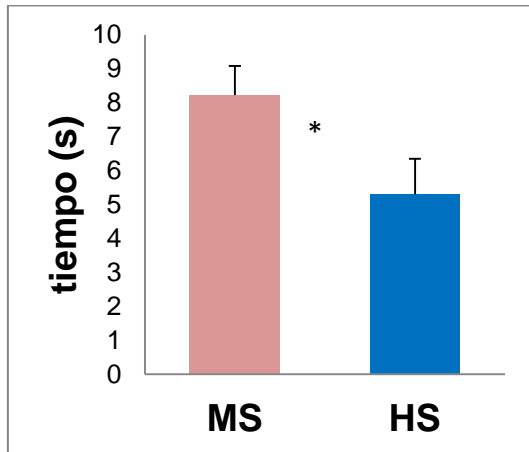


Figura 6. Resultados de la valoración del test levantarse, caminar y volver (s) en mujeres y hombres sedentarios. Valores medios  $\pm$  E.E.M. \* $p < 0.05$

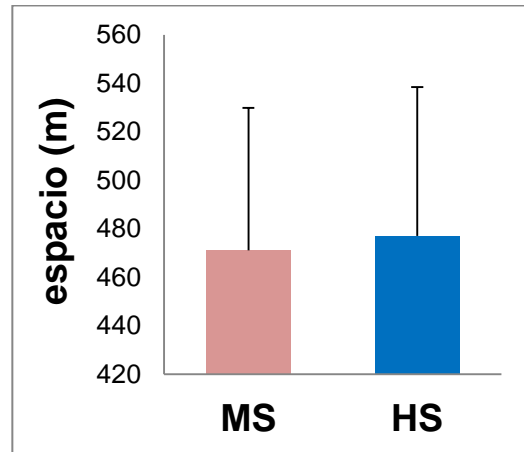


Figura 7. Resultados de la valoración del test caminar durante 6 minutos (m) en mujeres y hombres sedentarios. Valores medios  $\pm$  E.E.M.

En el test de agilidad que contabiliza el tiempo que tardan en levantarse de una silla, caminar hasta un cono y volver a sentarse, se observan diferencias significativas siendo las mujeres las que presentan valores más altos.

Finalmente en la última prueba valorada del SFT en la que se cuantifica la capacidad aeróbica de los individuos que recorren una distancia durante seis minutos, no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos.

#### 4.2 Efecto de la actividad física sobre los componentes de la Batería Senior Fitness Test

En un segundo análisis se realizó la batería de pruebas en personas físicamente activas que realizaban Taichi

Se presentan los resultados correspondientes a cada una de las pruebas del Senior Fitness Test de mujeres y hombres que realizan esta actividad (considerándose activos), frente a los sedentarios.

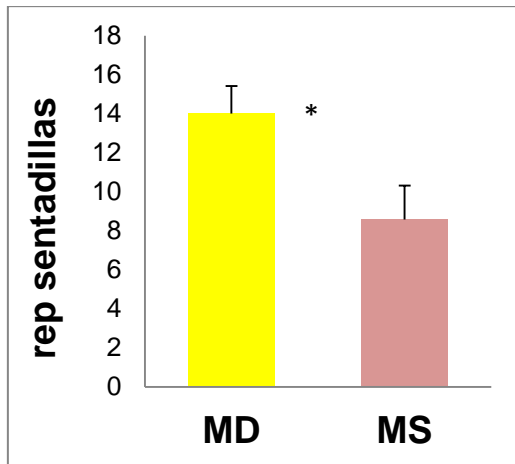


Figura 8. Resultados de la valoración del test repeticiones de sentadillas en mujeres activas y sedentarias. Valores medios  $\pm$  E.E.M. \* $p < 0.05$

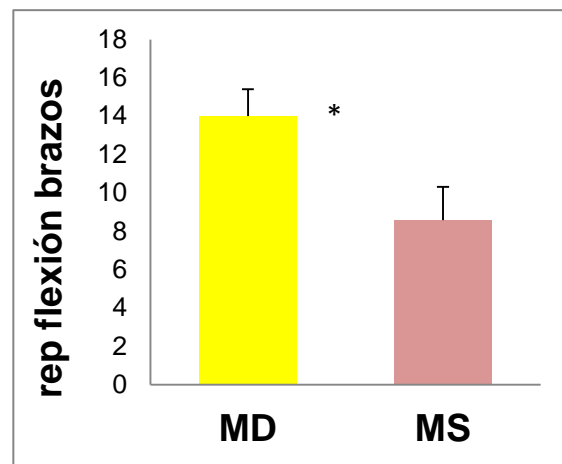


Figura 9. Resultados de la valoración del test repeticiones de flexión de brazos en mujeres activas y sedentarias. Valores medios  $\pm$  E.E.M. \* $p < 0.05$

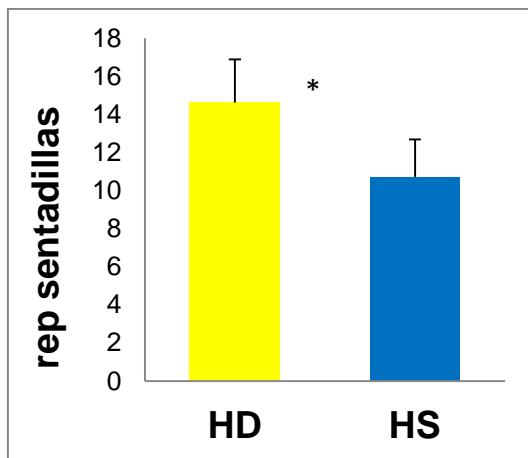


Figura 10. Resultados de la valoración del test repeticiones de sentadillas en hombres activos y sedentarios. Valores medios  $\pm$  E.E.M. \* $p < 0.05$

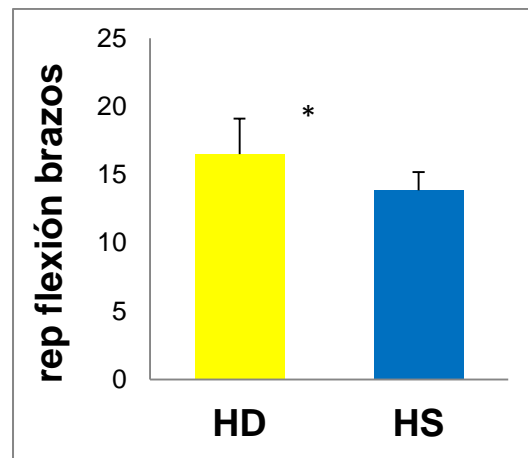


Figura 11. Resultados de la valoración del test repeticiones de flexión de brazos en hombres activos y sedentarios. Valores medios  $\pm$  E.E.M. \* $p < 0.05$

En la prueba de las repeticiones de sentadillas y la prueba de repeticiones de flexión de brazos en las que se valora la fuerza del tren superior e inferior se observa que esta cualidad es significativamente mayor tanto en los hombres como en las mujeres físicamente activos en comparación a los grupos sedentarios.



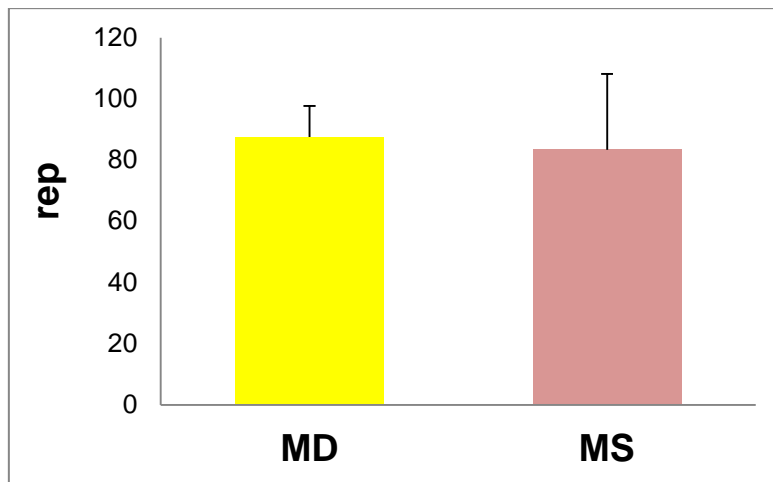


Figura 12. Resultados de la valoración del test repeticiones en subir y bajar las rodillas durante 2 minutos en mujeres activas y sedentarias. Valores medios  $\pm$  E.E.M.

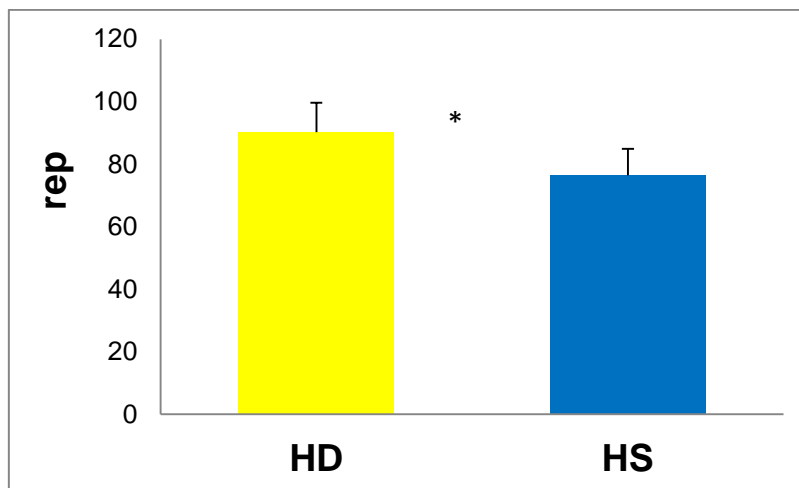


Figura 13. Resultados de la valoración del test repeticiones en subir y bajar las rodillas durante 2 minutos en hombres activos y sedentarios. Valores medios  $\pm$  E.E.M.\*  $p < 0.05$ .

La tercera prueba del SFT que mide la capacidad aeróbica contando las repeticiones de subida de piernas durante dos minutos simulando la marcha, no muestra diferencias estadísticamente significativas en mujeres. Sin embargo como se observa en la figura 13 esta capacidad es mayor estadísticamente en hombres físicamente activos respecto a su grupo de individuos sedentarios

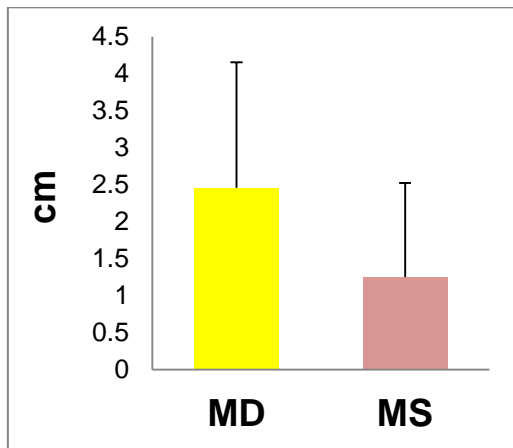


Figura 14. Resultados de la valoración del test flexión del tronco (cm) en mujeres activas y sedentarias. Valores medios  $\pm$  E.E.M.

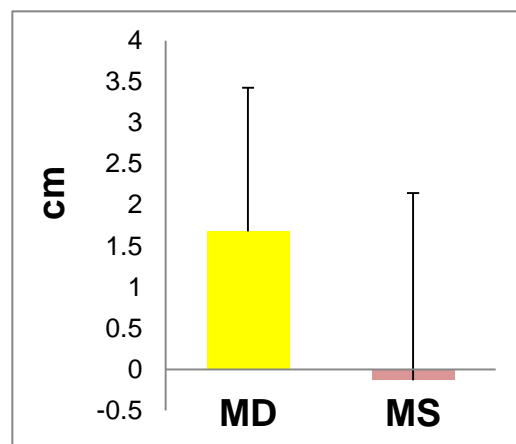


Figura 15. Resultados de la valoración del test flexión de brazos detrás de la espalda (cm) en mujeres activas y sedentarias. Valores medios  $\pm$  E.E.M.

En la medición de la flexibilidad de tronco y brazos recogida en la figuras 14 y 15 no se observan diferencias significativas en el grupo de mujeres activas frente al que no realiza actividad física. Aún así, cabe resaltar los valores por encima y por debajo del valor 0 (que sería llegar a tocar las extremidades) que se observan en el test de flexión de brazos, que no llegan a ser significativos por el número de mujeres estudiadas.

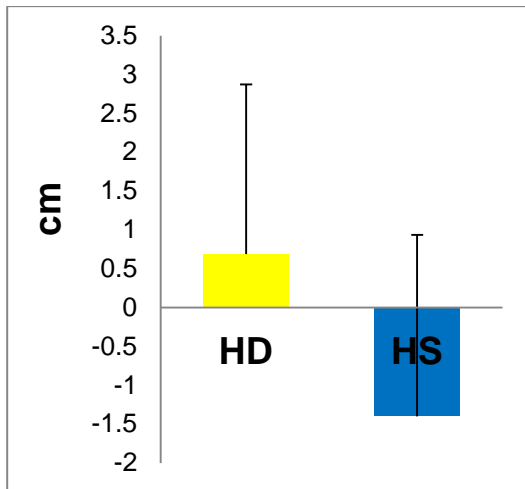


Figura 16. Resultados de la valoración del test flexión del tronco (cm) en hombres activos y sedentarios. Valores medios  $\pm$  E.E.M.

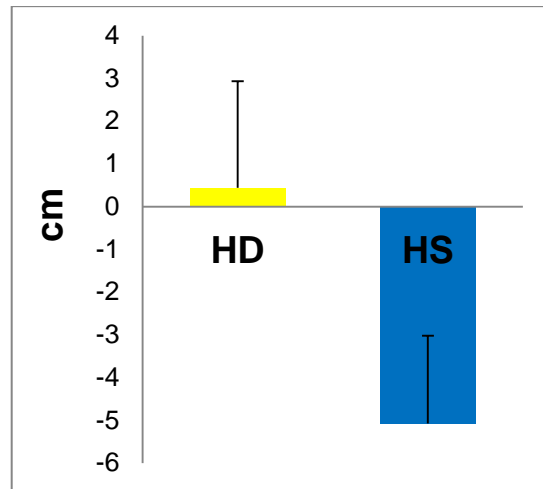


Figura 17. Resultados de la valoración del test flexión de brazos detrás de la espalda (cm) en hombres activos y sedentarios. Valores medios  $\pm$  E.E.M.

Como se observa en las figuras 16 y 17 lo mismo ocurre con la flexibilidad en los hombres estudiados. Aquellos que practican Taichi poseen una mayor flexibilidad tanto en brazos como en el tronco aunque su valor no es estadísticamente significativo dado el pequeño número de individuos estudiados.

La prueba del test de agilidad (figuras 18 y 20) contando los segundos que tardan en levantarse de una silla, caminar hasta un cono y volver a sentarse tiene valores estadísticamente significativos, situándose por encima los valores de las mujeres que practican Taichi. Finalmente en la prueba de caminar durante seis minutos (figuras 19 y 21), el grupo físicamente activos tanto hombres como mujeres presenta valores significativos por encima de los individuos sedentarios.

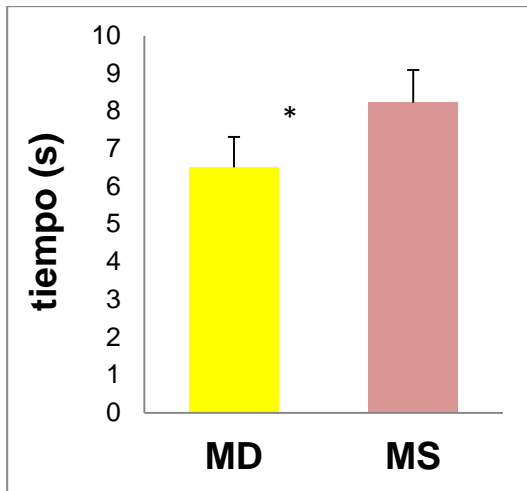


Figura 18. Resultados de la valoración del test levantarse, caminar y volver (s) en mujeres activas y sedentarias. Valores medios  $\pm$  E.E.M. \* $p < 0.05$

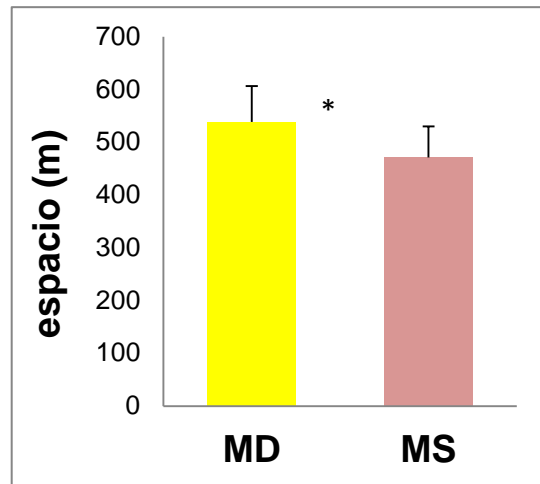


Figura 19. Resultados de la valoración del test caminar durante 6 minutos (m) en mujeres activas y sedentarias. Valores medios  $\pm$  E.E.M. \* $p < 0.05$

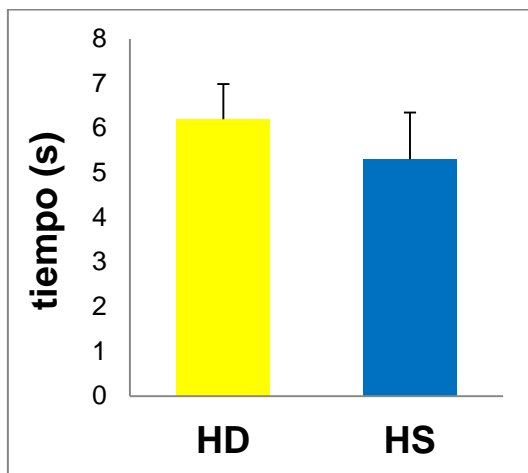


Figura 20. Resultados de la valoración del test levantarse, caminar y volver (s) en hombres activos y sedentarios. Valores medios  $\pm$  E.E.M.

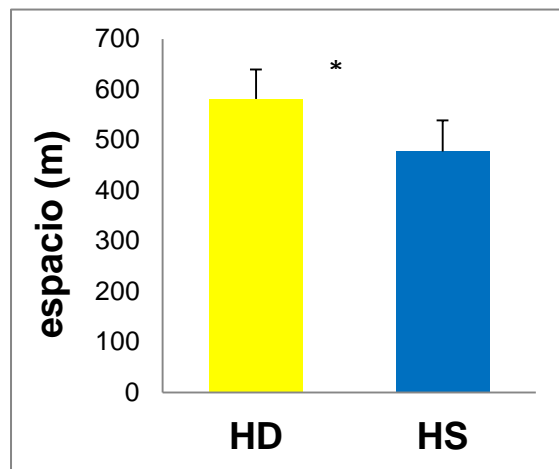


Figura 21. Resultados de la valoración del test caminar durante 6 minutos (m) en hombres activos y sedentarios. Valores medios  $\pm$  E.E.M. \* $p < 0.05$

## 5. DISCUSIÓN

### **Efecto del género sobre los componentes de la batería Senior Fitness Test en individuos sedentarios**

Evaluar la condición física de los ancianos es fundamental a la hora de prevenir el deterioro funcional, o bien para promover y definir las características de un programa de entrenamiento físico que ayude a disminuir la pérdida de las funciones físicas, con la finalidad de retrasar la dependencia de estas personas (Jones y Rikli, 2002).

En el presente estudio se ha podido demostrar que un programa de entrenamiento de Taichi duradero en el tiempo, puede lograr importantes modificaciones en casi todas las cualidades físicas evaluadas a través de la batería SFT.

A continuación se discute los resultados obtenidos de los diversos componentes de la capacidad física medidas a través del SFT. Basándose en cada una de las pruebas que hemos realizado, valorando en ellas la fuerza en piernas y brazos, la resistencia aeróbica (prueba de las repeticiones de subir las rodillas simbolizando la marcha y prueba de caminar seis minutos), la flexibilidad de tronco (sentado en una silla realizando una flexión a tocarse la parte superior del pie) y brazos (juntando manos a espalda) y la agilidad.

En primer lugar se discutirán los resultados obtenidos en función del género, partiendo de que todos los sujetos son sedentarios.

Las alteraciones del sistema osteomuscular originadas por la involución son un factor de primerísima importancia en los problemas que padecen las personas mayores. Aunque todos los componentes de este sistema se hayan afectados por el envejecimiento, sin embargo, el músculo y el hueso son los que más importancia poseen a la hora de producir la discapacidad (Garatachea, 2006).

Estos resultados del Senior Fitness Test refuerzan lo expuesto por Adamo y cols., (2012), sobre los cambios relacionados con la edad en las habilidades básicas y pérdidas funcionales que muestra el SFT en varios grupos de edad, donde el grupo de mayor edad (que corresponde a su vez con la edad de los ancianos de este estudio) mostraron diferencias significativas en la fuerza inferior del cuerpo, la resistencia

aeróbica, la agilidad y el equilibrio dinámico. Un ritmo mayor de declive se encontró para la fuerza corporal inferior, el equilibrio dinámico y la agilidad que para la fuerza del tren superior y la resistencia aeróbica.

En nuestro estudio se observa una mayor fuerza del tren superior e inferior en hombres en comparación con mujeres, mientras que la resistencia aeróbica, la agilidad y la flexibilidad es superior en las mujeres.

Estas dos últimas capacidades no tiene diferencias estadísticamente significativas, pero a pesar de eso los resultados obtenidos en la batería SFT son mayores en mujeres que en hombres de esta edad.

En la prueba de agilidad hay diferencias significativas en los resultados con lo que se puede concluir que las mujeres a esta edad presentan una mayor movilidad. Esto podría deberse a que las mujeres mayores se mueven más en su día a día ya que son las que normalmente realizan las tareas del hogar y hacen las compras.

A modo de resumen podemos decir que la población mayor tiene diferencias significativas en su condición física respecto al género. Los hombres tiene mayores valores de fuerza y las mujeres les superan en flexibilidad y resistencia.

### **Efecto de la actividad física sobre los componentes de la Batería Senior Fitness Test**

Se entiende por actividad física, cualquier movimiento del cuerpo producido por los músculos esqueléticos que tiene como resultado elevar el gasto energético por encima de sus valores basales (Caspersen et al., 1985). Si una actividad física se realiza repetidamente con un propósito determinado, como por ejemplo, el de mejorar algún componente de la condición física se denomina ejercicio físico (Caspersen et al., 1985). El aumento de la actividad física diaria como el ejercicio físico, generan un incremento en la condición física del sujeto. Ésta es entendida como la habilidad para realizar un trabajo físico diario con rigor y efectividad, retardando la aparición de la fatiga, buscando además, la máxima eficacia y evitando las lesiones (Blázquez, 1990).

En nuestro estudio hemos relacionado estos términos directamente con una actividad como es el Taichi y de la misma forma hemos querido comprobar de qué manera puede mejorar la capacidad funcional en personas mayores.

Sirviéndonos del estudio de Li (2014), el Taichi ha sido desarrollado como un arte marcial que tradicionalmente ha servido para múltiples propósitos, incluyendo la defensa propia, la competición, el rendimiento y la promoción de salud. Con respecto a la salud, los beneficios históricos y anecdóticos asociados con el Taichi ahora están siendo apoyados por la investigación científica y clínica, con la creciente evidencia que indica su valor potencial en la prevención y el manejo de diversas enfermedades, y mejorar el bienestar y la calidad de vida en gente de mediana edad o más adultos. Los resultados de la investigación producidos hasta la fecha tienen tanta importancia para la salud pública como para la relevancia clínica. Sin embargo, debido a sus raíces en las artes marciales, la transformación de los movimientos tradicionales del Taichi y su formación se acercan a los programas terapéuticos contemporáneos y se necesitan aplicaciones funcionales para maximizar su utilidad final.

Por lo tanto compartiendo el objetivo de este estudio, se ha intentado observar a través de nuestra investigación la mejora de las capacidades físicas básicas.

Al igual que en el trabajo realizado por de Li y cols. (2013), tanto en medidas de eficiencia física como en el balance del rendimiento, hay una mejora en los participantes que realizan Taichi.

De forma general podemos indicar que las capacidades funcionales en hombres y mujeres mejoran al practicar una actividad física como el Taichi cuando se comparan con los individuos sedentarios. Los datos son altamente significativos y muestran la mejora que puede experimentar la población mayor introduciendo el factor de la actividad física.

Nuestros resultados son similares a los obtenidos por Purath y cols., (2009) ya que según estos autores los adultos mayores físicamente activos tienen mayor fuerza en el tren superior e inferior del cuerpo y a su vez mejoran la resistencia aeróbica y el equilibrio dinámico.

En cuanto a la ganancia de fuerza del tren inferior, medida con la prueba de las repeticiones de sentadillas se observan diferencias estadísticamente significativas.

Estos resultados afectarían de forma positiva la realización de las tareas básicas de los ancianos, por ejemplo en la velocidad (Bassey et al., 1988; Bassey et al., 1992; Fiatarone et al., 1990), y resistencia al caminar (McCarney et al., 1995; McCarney et al., 1996; Ades et al., 1996), en sentarse y levantarse de una silla y subir escaleras (Morris y Schoo, 2004).

Con el entrenamiento de resistencia ocurren adaptaciones en el sistema neuromuscular, tanto a nivel neural como intramuscular (Kremer et al., 1996; Sale, 1998). Estas adaptaciones generan grandes ganancias de fuerza, principalmente en los primeros meses de un entrenamiento de resistencia en ancianos (Morganti et al., 1995), caracterizado por una mayor actividad neural (Sale, 1988), y a medida que avanza el programa los niveles de ganancia de fuerza son menores (Morganti et al., 1995), y comienzan a ser más importantes los cambios a nivel intramuscular (Sale, 1988). Lo que se puede reflejar en este estudio al considerar que los ancianos activos ya llevan un amplio recorrido en su práctica del Tachi, por lo que sus mejoras se han podido reflejar más a nivel intramuscular.

Lobo y cols. (2011), valoraron la capacidad aeróbica a través del test de dos minutos de la batería SFT, un test optativo al de seis minutos aunque en nuestro estudio hemos aplicado los dos ya que al leer la bibliografía nos ha parecido interesante añadir la mayor información posible. Según estos autores los resultados del test pueden relacionarse mejor con el fortalecimiento de la musculatura involucrada en la marcha y con un incremento en el equilibrio dinámico más que con un aumento de la capacidad aeróbica.

En nuestro estudio en la prueba de resistencia aeróbica encontramos diferencias significativas en ambos grupos indicando que la práctica del Taichi puede mejorar la capacidad de movilidad de los ancianos quizás por incrementar la fuerza en las extremidades inferiores como ya se ha demostrado en la prueba del número de sentadillas.

Una vez discutidas la fuerza y la resistencia, pasamos a valorar la flexibilidad. En el posicionamiento de la ACSM se expone que la flexibilidad y el rango de movimiento decrece a medida que se avanza en edad, lo que incrementa el riesgo de caídas, heridas y dolor de espalda, entre otros (ACSM, 2009). Además de la disminución del rango articular, se puede apreciar la disminución de la longitud del paso, la



disminución en la extensión de tobillo y de la rotación pélvica, siendo todos estos factores importantes a la hora de ver reducida la movilidad física de estas personas (WHO, 1998).

En nuestro estudio se observan mejoras en la flexibilidad tanto en el tronco como en las extremidades superiores en el grupo de mujeres físicamente activas aunque las mejoras más importante se logra en los hombres.

En resumen nuestro trabajo parece apuntar que las personas mayores que han participado en una actividad física como el Taichi podrían ser capaces de mejorar capacidades físicas a lo largo de los años retrasando algunas de las pérdidas funcionales propias del envejecimiento. Se podría llegar a decir que la actividad física es el único método rejuvenecedor y a la vez capaz de aumentar las capacidades físicas de las personas mayores.

El margen de mejora mediante el Taichi, es tan amplio que con los años podrían seguir mejorando, lo que se puede traducir como un “frenazo” del envejecimiento.

## 6. CONCLUSIONES

*Conclusión primera:* En el proceso de envejecimiento la pérdida de capacidades funcionales es diferente en hombres y mujeres siendo más acentuada la pérdida de fuerza en las extremidades inferiores y superiores en las mujeres, y en los hombres la pérdida de flexibilidad.

*Conclusión segunda:* La práctica de forma continuada en el tiempo de una actividad como el Taichi es capaz de mejorar la flexibilidad y la fuerza de ambas extremidades, además del equilibrio dinámico y la capacidad aeróbica, componentes importantes de la capacidad funcional de los ancianos. La mejora de estas cualidades podría ayudar a alejarlos de la dependencia funcional, mejorando de esta manera su expectativa y calidad de vida.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Adamo, D. E., Talley, S. A., & Goldberg, A. (2015). Age and Task Differences in Functional Fitness in Older Women: Comparisons with Senior Fitness Test Normative and Criterion-referenced Data. *Journal of aging and physical activity*, 23(1), 47-54.
- Ades, P. A., Ballor, D. L., Ashikaga, T., Utton, J. L., & Nair, K. S. (1996). Weight training improves walking endurance in healthy elderly persons. *Annals of internal medicine*, 124(6), 568-572.
- American College of Sports Medicine. ACSM. (2009). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (Ed. Octava). Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams and Wilkins. Pp.380.
- Arroyo, P., Lera, L., Sánchez, H., Bunout, D., Santos, J. L., & Albala, C. (2007). Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos. *Revista médica de Chile*, 135(7), 846-854.
- Ávila-Funes, J. A., Gray-Donald, K., & Payette, H. (2006). Medición de las capacidades físicas de adultos mayores de Quebec: un análisis secundario del estudio NuAge. *Salud pública de México*, 48(6), 446-454.
- Baldini, M., Bernal, A., Jiménez, R., & Garatachea, N. (2006). Valoración de la condición física en ancianos. *Revista Digital-Buenos Aires [serie en Internet]*, 103.
- Blázquez Sánchez, D. (1990). Evaluar en educación física: INDE. Pp. 151.
- Barrera Sotolongo, J., & Osorio León, S. (2007). Envejecimiento y nutrición. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 26(1), 0-0.
- Bassey, E. J., Bendall, M. J., & Pearson, M. (1988). Muscle strength in the triceps surae and objectively measured customary walking activity in men and women over 65 years of age. *Clinical Science*, 74(1), 85-89.
- Bassey, E. J., Fiatarone, M. A., O'Neill, E. F., Kelly, M., Evans, W. J., & Lipsitz, L. A. (1992). Leg extensor power and functional performance in very old men and women. *Clinical science*, 82(Pt 3), 321-327.
- Camiña Fernández, F., & Cancela Carral, J.M<sup>a</sup>. (2000). Condición física y tercera edad: Valores normativos de la batería E.C.F.A. Área de Actividad Física y Salud 391-404. I Congreso de La Asociación Española de Ciencias del Deporte.
- Carbonell, A., Aparicio, V., & Delgado, M. (2009). Involución de la condición física por el envejecimiento. *Apunts. Medicina del Esport*, 162, 98-103.

- Carrillo Vigueras, J., Gómez López, M., & Vílchez Conesa, P. (2011). Propuesta práctica ante la discapacidad: El uso del Tai Chi y del Qigong. *Enfermería Global*, 10(21), 0-0.
- Casas Herrero, A., & Izquierdo, M. (2012). Ejercicio físico como intervención eficaz en el anciano frágil. In *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* (Vol. 35, No. 1, pp. 69-85). Gobierno de Navarra. Departamento de Salud.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, 100(2), 126.
- Cassel, C. K. (2002). Use it or lose it: activity may be the best treatment for aging. *JAMA*, 288(18), 2333-2335.
- Castillo, M. J., Ortega, F. B., & Ruiz, J. R. (2005). La mejora de la forma física como terapia anti-envejecimiento. *Medicina Clínica*, 124, 146-155.
- Fiatarone, M. A., Marks, E. C., Ryan, N. D., Meredith, C. N., Lipsitz, L. A., & Evans, W. J. (1990). High-intensity strength training in nonagenarians: effects on skeletal muscle. *Jama*, 263(22), 3029-3034.
- Forrellat-Barríos, M., Hernández-Hernández, A., Guerrero-Molina, Y., Domínguez-López, Y., Naranjo-Cobas, A. I., & Hernández-Ramírez, P. (2012). Importancia de los ejercicios físicos para lograr una ancianidad saludable. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 28(1), 34-40.
- Frontera, W. R., Meredith, C. N., O'reilly, K. P., Knuttgen, H. G., & Evans, W. J. (1988). Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *Journal of applied physiology*, 64(3), 1038-1044.
- Fuentes, M. D. C. P., Linares, J. J. G., Jurado, M. D. M. M., & Botella, I. M. (2012). Un estudio de campo sobre el envejecimiento activo en función de la actividad física y ejercicio físico. *Revista iberoamericana de psicología y salud*, 3(1), 19-37.
- Garatachea, N., Molinero, O., Martínez-García, R., Jiménez-Jiménez, R., González-Gallego, J., & Márquez, S. (2009). Feelings of well-being in elderly people: relationship to physical activity and physical function. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 48(3), 306-312.
- García-Hermoso, A., Domínguez, A. M., Saavedra, J. M., & Escalante, Y. (2010). Mejora de la calidad de vida mediante programas de ejercicio físico en pacientes con osteoartrosis de miembros inferiores: una revisión. *DAA Scientific Section Martos (Spain)*, 2(3), 219-232.

- García-Molina, V. A., Baeza, A. C., & Fernández, M. D. (2010). Beneficios de la actividad física en personas mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, (40), 4-20.
- Goldberg, A., & Talley, S. (2012). Is the five-times-sit-to-stand test a measure of balance or strength in older adults? In *gerontologist* (Vol. 52, pp. 200-200). Journals Dept, 2001 Evans rd, Cary, nc 27513 USA: Oxford University press inc.
- Hunter, G. R., McCarthy, J. P., & Bamman, M. M. (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports medicine*, 34(5), 329-348.
- Hurley, B. F., & Hagberg, J. M. (1998). 3 Optimizing Health in Older Persons: Aerobic or Strength Training?. *Exercise and sport sciences reviews*, 26(1), 61-90.
- Jones, C. J., & Rikli, R. E. (2002). Measuring functional. *The Journal on active aging*, 1, 24-30.
- INE. (2010). *Anuario estadístico de España*. Revisado 16/03/2011 desde [http://www.ine.es/prodyser/pubweb/anuarios\\_mnu.htm](http://www.ine.es/prodyser/pubweb/anuarios_mnu.htm)
- Kraemer, W. J., Fleck, S. J., & Evans, W. J. (1995). Strength and power training: physiological mechanisms of adaptation. *Exercise and sport sciences reviews*, 24, 363-397.
- Li, F. (2014). Transforming traditional Tai Ji Quan techniques into integrative movement therapy—Tai Ji Quan: Moving for better balance. *Journal of sport and health science*, 3(1), 9-15.
- Li, F., Harmer, P., Liu, Y., & Chou, L. S. (2014). Tai Ji Quan and global cognitive function in older adults with cognitive impairment: A pilot study. *archives of gerontology and geriatrics*, 58(3), 434-439.
- Lobo, A., Carvalho, J., & Santos, P. (2011). Comparison of functional fitness in elderlies with reference values by Rikli and Jones and after one-year of health intervention programs. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 51(1), 111-120.
- López, P. R., González, M. V. M., Pardo, J. I. V., & Seijas, I. E. L. (2010). Evaluación nutricional y de calidad de vida de la tercera edad de Ribadeo (Galicia): propuesta de un protocolo de intervención. *Cuadernos de atención primaria*, 17(4), 243-248.
- McCartney, N., Hicks, A. L., Martin, J., & Webber, C. E. (1995). Long-term resistance training in the elderly: effects on dynamic strength, exercise capacity, muscle, and bone. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 50(2), B97-B104.

- McCartney, N., Hicks, A. L., Martin, J., & Webber, C. E. (1996). A longitudinal trial of weight training in the elderly: continued improvements in year 2. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 51(6), B425-B433.
- Márquez, S., & Vallejo, N. G. (2010). *Actividad física y salud*. Díaz de Santos.
- Morris, M., & Shoo, A. (2004). Optimizing exercise and physical activity in older people. *Physiotherapy Theory and Practice*, 20(2), 143-143.
- Morganti, C. M., Nelson, M. E., Fiatarone, M. A., Dallal, G. E., Economos, C. D., Crawford, B. M., & Evans, W. J. (1995). Strength improvements with 1 yr of progressive resistance training in older women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(6), 906-912.
- Portao, J., Bescós, R., Irurtia, A., Cacciatori, E., & Vallejo, L. (2009). Valoración de la grasa corporal en jóvenes físicamente activos: antropometría vs bioimpedancia. *Nutrición Hospitalaria*, 24(5), 529-534.
- Purath, J., Buchholz, S. W., & Kark, D. L. (2009). Physical fitness assessment of older adults in the primary care setting. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 21(2), 101-107.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). Senior fitness manual. *Champaign: Human Kinetics*.
- Roque Álvarez, O., Tura Díaz, M., Torres Marin, J., & Medina Martínez, L. (2012). Práctica de Tai Chi en ancianos, alternativa para mejorar su longevidad. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 16(3), 95-108.
- Sale, D. G. (1988). Neural adaptation to resistance training. *Medicine and science in sports and exercise*, 20 (5 Suppl), S135-45.
- Singh, M. A. F. (2002). Exercise comes of age. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 57, M260-M262.
- Treuth, M. S., Ryan, A. S., Pratley, R. E., Rubin, M. A., Miller, J. P., Nicklas, B. J., & Hurley, B. F. (1994). Effects of strength training on total and regional body composition in older men. *Journal of Applied Physiology*, 77(2), 614-620.
- Ucles, R. J., Amaro, P. P., Rodríguez, A. E., & Sánchez, M. L. Z. (2010). Tercera edad y actividad física: Una propuesta sencilla. *Journal of sport and health research*, 2(3), 9.
- Vallejo, N. G., de Paz Fernández, J. A., Jimena, I. C., & Ferrer, R. V. (2004). Valoración de la condición física funcional, mediante el Senior Fitness Test, de un



grupo de personas mayores que realizan un programa de actividad física. *Apunts: Educación física y deportes*, (76), 22-27.

- Vallejo, N. G., de Paz Fernández, J. A., & Ferrer, R. V. (2004). Análisis de la condición física funcional de personas mayores e influencia de un programa de actividad física. *Kronos: revista universitaria de la actividad física y el deporte*, (5), 5-10.

- Viguera, J. C., López, M. G., & Nicolás, G. V. (2009). Mejora de la calidad de vida de los mayores a través del Tai Chi y Chi Kung. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (16), 86-91.

- World Health Organization. WHO. (1998). *Growing older, staying well, ageing and physical activity in everyday life*. Revisado 11/02/2011 desde <http://www.who.int/ageing/publications/active/en/>



## 8. ANEXOS

### 1.- Datos sobre actividades practicadas en su tiempo libre (además de las clases de Taichi):

Actividades cotidianas	
Aficiones	
Otras clases en el gimnasio (si o no e indicar cuales en caso afirmativo)	

### 2.- Prueba de condición física. Senior Fitness test (Rikki y Jones 2001).

- 1) Sentarse silla 30" (2/15-4/18).      2) Pesa 2-3 kg brazo 30" (3/20-5/25)  
 3) Levanta rodilla 2 min (9/72-12/89).    4) Estira pierna (0,2/2,3-4/-0,4)  
 5) Junta manos espalda (-0,4/2-6/-6,5).    6) Ir a cono a 2,5 m y volver (1/5-1/5)

NOMBRE	1	2	3	4	5	6



### INTERVALO NORMAL EN MUJERES

	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94
Sentarse y levantarse	12-17	11-16	10-15	10-15	9-14	8-13	4-11
Flexiones brazo	13-19	12-18	12-17	11-17	10-16	10-15	8-13
Pasos 2 minutos	75-107	73-107	68-101	68-100	60-90	55-85	44-72
Flexión tronco, pulgadas	- 0,5/+5,0	- 0,5/+4,5	- 1,0/+4,0	- 1,5/+3,5	- 2,0/+3,0	- 2,5/+2,5	-4,5/+1,0
Manos espalda, pulgadas	- 3,0/+1,5	- 3,5/+1,5	- 4,0/+1,0	- 5,0/+0,5	- 5,5/+0,0	-7,0/-1,0	-8,0/-1,0
Levantarse, caminar y sentarse, segundos	6,0/4,4	6,4/4,8	7,1/4,9	7,4/5,2	8,7/5,7	9,6/6,2	11,5/7,3

### INTERVALO NORMAL EN HOMBRES

	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94
Sentarse y levantarse	14-19	12-18	12-17	11-17	10-15	8-14	4-12





Flexiones brazo	16-22	15-21	14-21	13-19	13-19	11-17	10-14
Pasos 2 minutos	87-115	86-116	80-110	73-109	71-103	59-91	52-86
Flexión tronco, pulgadas	- 2,5/+4,0	- 3,0/+3,0	- 3,0/+3,0	- 4,0/+2,0	- 5,5/+1,5	- 5,5/+0,5	-6,5/-0,5
Manos espalda, pulgadas	- 6,5/+0,0	-7,5/-1,0	-8,0/-1,0	-9,0/-2,0	-9,5/-2,0	-9,5/-3,0	-10,5/- 4,0
Levantarse , caminar y sentarse, segundos	5,6/3,8	5,9/4,3	6,2/4,4	7,2/4,6	7,6/5,2	8,9/5,5	10,0/6,2