

## Artículo original

### Velocidad de la marcha y algunas variables espaciotemporales en adultos mayores del Policlínico Héroes del Moncada. 2011-2014

### Speed of the march and some parameters spatial-temporal in older people from Policlínico Heroes of Moncada. 2011-2014

[Iván Tápanes López](#),<sup>1</sup> Alina González Moro,<sup>2</sup> María Josefa Simón Díaz,<sup>3</sup> Niurka Cascudo Barral,<sup>4</sup> Virginia Ranero Aparicio<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Especialista de I Grado en Gerontología y Geriatría y en Medicina General Integral. Ms.C en Longevidad Satisfactoria.

<sup>2</sup>Especialista de I Grado en Gerontología y Geriatría y en Medicina General Integral. Ms.C en Salud pública y Envejecimiento.

<sup>3</sup>Especialista de I Grado en Gerontología y Geriatría y en Medicina General Integral, Ms.C en Longevidad Satisfactoria.

<sup>4</sup>Especialista de I Grado en Gerontología y Geriatría y en Medicina General Integral., Ms.C en Salud pública y Envejecimiento

<sup>5</sup>Especialista de I Grado en Bioestadística.

**Editorial: Calle G y 27, Municipio Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba**

**CP: 10400 Correo: [geroinfo@infomed.sld.cu](mailto:geroinfo@infomed.sld.cu)**

Centro de Investigaciones sobre: "Envejecimiento, Longevidad y Salud"

## RESUMEN

**Introducción:** la velocidad de la marcha ha sido estudiada como un factor potencial de predicción de eventos adversos: caídas, fracturas, institucionalización, muerte y tiene una relación estrecha con el ciclo de fragilidad.

**Objetivo:** determinar la velocidad de la marcha y algunas variables espaciotemporales en adultos mayores.

**Método:** se desarrolló una investigación descriptiva y de corte transversal en 422 adultos mayores del policlínico Héroes del Moncada en el período comprendido de mayo 2011 a mayo 2014. Se determinó la velocidad de la marcha al paso "habitual" en 4,5 metros y sus parámetros espaciotemporales como: Cadencia del Paso, Tiempo de Zancada y Longitud de la Zancada Resultados: El valor medio de la velocidad de la marcha fue de 0.74m/seg, la cadencia 86.64pasos/min, Tiempo de zancada 1.49seg, Longitud de la zancada 0.996m.

**Conclusiones:** el valor medio de la velocidad de la marcha estuvo por debajo de los valores considerados normales en otras poblaciones adultas mayores para ambos sexos y los de mayor edad tuvieron peores resultados y existió una relación estadísticamente significativa entre la edad, sexo, comorbilidad, actividades de la vida diaria con la prueba de desempeño físico aplicadas: velocidad de la marcha y sus variables espaciotemporales.

**Palabras clave:** velocidad de la marcha, adulto mayor.

## ABSTRACT

**Introduction:** speed of the March has been gone into like a potential factor of prediction of adverse events: falls, fractures, institutionalization, death and he has a narrow relation with the cycle of frailty.

**Objective:** determining speed of the March and some parameters spatial-temporal in older people.

**Method:** a descriptive and cross-section investigation in 422 elderly of the Polyclinic "Héroes of the Moncada" in the period understood of May 2011 to 2014 developed. Speed of the march determined to the habitual step in 4.5 meters and his parameters spatial-temporal like: Cadence of the Step, Time himself of stride and Longitud.

**Results:** the mean value of the speed of the march went from 0.74m/seg, the cadence 86.64pasos/min, Time of stride 1.49seg, length of the stride 0.996m.

**Conclusions:** the half value of the speed of the march was below the considered normal values in other populations mature adults for both sexes and those of more age had worse results and a relationship existed statistically significant among the age, sex, comorbidity, activities of the daily life with the applied test of acting physique: speed of the march and their variable spatial-temporal.

**Keywords:** speed of the march, elderly.

## INTRODUCCIÓN

Las alteraciones en la marcha y el equilibrio, así como las caídas, predicen el deterioro funcional y aumentan el riesgo de morbilidad y mortalidad en los adultos mayores. Se estima que una de cada tres personas de 65 años o más tiene un

episodio de caídas cada año, con consecuencias leves a severas. Las alteraciones en la marcha y el equilibrio, así como las caídas, predicen el deterioro funcional y aumentan el riesgo de morbilidad y mortalidad en los adultos mayores. Se estima que una de cada tres personas de 65 años o más tiene un episodio de caídas cada año, con consecuencias leves a severas.<sup>1</sup>

La pérdida de masa, fuerza y potencia musculares asociada al envejecimiento está directamente relacionada con la reducción de la movilidad y de la capacidad de llevar a cabo las denominadas actividades de la vida diaria (AVD).<sup>2</sup>

La marcha es el resultado de una correcta coordinación entre músculos, tendones y articulaciones de las extremidades inferiores para soportar el peso del cuerpo y desplazarlo en una determinada dirección. Se puede describir mediante un patrón cíclico en el que intervienen el sistema nervioso central y las respuestas sensoriales.<sup>3</sup>

Un ciclo de marcha, o zancada, está definido como el tiempo o el espacio transcurrido entre el apoyo del talón de un pie y el apoyo del talón del mismo pie en el siguiente paso. Cada ciclo se divide en dos fases: la fase de apoyo (60-62 % del tiempo de cada ciclo) y la fase de balanceo (38-40 % del tiempo de cada ciclo).<sup>3</sup>

De los parámetros utilizados para identificar la fragilidad en ancianos, la velocidad de la marcha es uno de los más extendidos. Recientes estudios sugieren que la velocidad de la marcha también puede predecir la mortalidad, a 5 años vista, en ancianos mayores de 85 años. Además, su riesgo de mortalidad aumenta cuando las velocidades de la marcha son menores a 0,5 m/s.<sup>4</sup>

La velocidad de marcha ha sido estudiada como un factor potencial de predicción de eventos adversos y su correlación con el ciclo de fragilidad, la importancia de identificar un adulto mayor frágil radica en la posibilidad de realizar medidas de prevención con la finalidad de disminuir las tasas de morbimortalidad a corto y largo plazo.<sup>5,6</sup>

Por tal motivo se realizó la presente investigación con el objetivo de determinar los valores de la velocidad de la marcha y de algunas variables espaciotemporales en estos adultos mayores.

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

Se realizó un estudio descriptivo, y de corte transversal, que contó con un universo: de 6789 adultos mayores no institucionalizados del área.

Muestra: Se realizó mediante muestreo por conglomerados utilizando los 11 consultorios del área, seleccionándose 6 y dentro de ellos, los adultos mayores por Muestreo Simple Aleatorio. Tamaño muestral de 422 adultos mayores.

Se utilizó una proporción esperada del 50 % para garantizar un tamaño muestral suficientemente grande. Se fijó una precisión absoluta del 5 % y una confiabilidad del 95 %.

### Criterios de inclusión

- 1.Edad mayor de 60 años y conformidad en participar en el estudio.
- 2.Estar dispensarizados en sus respectivos Consultorios Médicos.
- 3.Tener residencia habitual en el área seleccionada.

### Criterios de exclusión

- 1.Adultos Mayores que en el momento de la investigación se encuentren hospitalizados e institucionalizados.
- 2.Adultos Mayores fallecidos durante el estudio.
- 3.Adultos Mayores con cambio de residencia hacia otras aéreas durante al estudio.
- 4.Adultos mayores con algún tipo de discapacidad física y/o mental.
- 5.Adultos mayores con graves problemas.

### Variables utilizadas

- Edad, Sexo, Escolaridad, Ocupación y Evaluación Nutricional.
- Actividades de la Vida Diaria Básicas e Instrumentadas
- Comorbilidad.
- Autopercepción de Salud.
- Realización de actividad física.
- Velocidad de la Marcha.
- Cadencia del paso.
- Longitud y tiempo de la zancada.

## **Técnica y procedimiento**

Previo a la recogida de la información de cada paciente, se le explicó al paciente, al familiar y/o cuidador los objetivos y motivos de la investigación, entregándosele en su firma según sea el caso, un documento (Consentimiento Informado) y se procedió a la realización de la Planilla de Vaciamiento de Datos, confeccionada por el autor en correspondencia con los objetivos propuestos. Los datos se recogieron con la participación del paciente y siempre con la ayuda del familiar y/o cuidador. Se aplicó el *Minimal Estate Examination* y la Escala Geriátrica de Depresión *Yesavage*.

Se aplicaron pruebas de desempeño e instrumentos o escalas diagnósticas que permitió la evaluación funcional integral de cada sujeto:

Índice de *Katz* para evaluar las Actividades Básicas de la Vida Diaria, Índice de *Lawton y Brody* (IL) para evaluar las Actividades Instrumentadas de la Vida Diaria.

Se procedió a realizar la medición de la velocidad de la marcha de la siguiente forma:

Velocidad de la marcha: Esta prueba mide la velocidad de la marcha al paso "habitual". Se trazó una línea en el piso roja a cero metros ("línea de salida"), la última a 4,5 metros. Se le pidió al participante poner sus pies detrás de la línea de salida y empezar a caminar cuando se le diera la orden.

La orden de detenerse se dio cuando pasó por completo la línea que definía los 4,5 metros. Se le indicó al sujeto "a la señal de 'ahora', camine a su paso acostumbrado y le diré cuándo detenerse...". el anciano pudo utilizar su apoyo habitual (bastón, por ejemplo). La prueba se repitió en dos ocasiones, la primera para que el sujeto se familiarizara con la prueba, y la segunda para registrar el tiempo, el cual se midió con un cronometro y comenzó en la línea roja a cero metros hasta alcanzar por completo la segunda línea. Se midió el tiempo, en segundos, que tardó en completar la distancia y la cantidad de pasos con que lo realizó.

Se hicieron además determinaciones parámetros espaciotemporales.

1. Cadencia del Paso: Número de pasos en un tiempo determinado que da una persona cuando anda a velocidad espontánea (Cadencia de pasos (pasos\*s-1) = número de pasos (pasos) / tiempo (s))

2. Longitud de la Zancada: Es la distancia en la dirección de progresión entre sucesivos puntos de apoyo del mismo pie en el suelo (Longitud de zancada (m) = velocidad (m·s<sup>-1</sup>) x tiempo de zancada (s))

3. Tiempo de Zancada: Comprende el intervalo entre dos apoyos sucesivos del mismo pie en el suelo. Tiempo de zancada (s) = 120 / cadencia (pasos\*min<sup>-1</sup>)

## De procesamiento y análisis

El tratamiento de los datos se realizó mediante el programa Microsoft Office Excel 2007 para las tablas y gráficos, procesados en una computadora Asus Celeron. Se calcularon medidas de resumen para datos cuantitativas: (media, desviación estándar, mediana, percentiles) y cualitativos: frecuencia absolutas y relativas (porcentajes). Se determinó la posible asociación entre la velocidad de la marcha y las variables: edad, sexo, evaluación nutricional, comorbilidad, autopercepción de salud, actividad física y actividades de la vida diaria utilizando para ello las pruebas paramétricas: análisis de varianza de una vía y t de *student* y las pruebas no paramétricas *Kruskal Wallis* y U de *Mann Whitney* cuando se incumplieron los supuestos paramétricos.

Con los resultados obtenidos se confeccionaron cuadros estadísticos que permitirán un mejor análisis y comprensión de los mismos, los resultados se compararán con los de otros autores y de esta manera se obtendrán las conclusiones de la investigación.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se muestra la distribución de adultos mayores estudiados según las variables edad, sexo, escolaridad y ocupación. La edad media de la población estudiada fue de 74.4 años predominando el grupo de adultos mayores entre 70 y 79 años de edad 41.0 %, con un franco predominio del sexo femenino 69.9 %, el nivel educacional mostró que el 44.3 % de las personas mayores estudiadas habían alcanzado el nivel educacional básico y sólo el 1.6 % no habían cursado estudios. Las actividades laborales en el grupo investigado estuvieron presentes en el 91.9 %; sólo el 8.1 % de los adultos mayores no tenían vínculo laboral.

Tabla 1. Distribución de adultos mayores estudiados según la edad, sexo escolaridad y ocupación. Policlínico Héroes del Moncada. Mayo 2011- 2014.

Grupos de edad	Nro.	%.
<b>Edad media</b>	74,4	
<b>60 a 69</b>	131	31.0
<b>70-79</b>	173	41.0
<b>80 y mas</b>	118	28.0
<b>Sexo</b>		
<b>Masculino</b>	127	30.1
<b>Femenino</b>	295	69.9
<b>Escolaridad</b>		
<b>Analfabeto</b>	7	1.6
<b>Educación básica</b>	187	44.3
<b>Educación media</b>	175	41.5
<b>Educación superior</b>	53	12.6
<b>Ocupación</b>		
<b>Desocupado</b>	388	91.9
<b>Ocupado</b>	34	8.1

Tabla 2. Distribución de adultos mayores estudiados según evaluación nutricional, comorbilidad y autopercepción de salud.

Evaluación Nutricional.	Nro.	%.
<b>Bajo peso</b>	19	4.5
<b>Normopeso</b>	152	36.0
<b>Sobrepeso</b>	157	37.2
<b>Obeso</b>	94	22.3
<b>Comorbilidad</b>		
<b>Ninguna</b>	10	2.3
<b>1</b>	81	19.1
<b>2</b>	139	32.9
<b>3</b>	192	45.5
<b>Autopercepción salud</b>		
<b>Muy buena</b>	8	1.9
<b>Buena</b>	138	32.7
<b>Regular</b>	218	51.6
<b>Mala</b>	58	13.7

El análisis de la evaluación nutricional, comorbilidad y autopercepción de salud se muestra en la tabla 2, encontrándose un predominio de personas mayores con exceso de peso (sobrepeso+obesidad), 59.5 %, la presencia de 3 o más enfermedades crónicas en los adultos mayores se evidenció en el 45.5 % de los mismos y más de la mitad de este grupo poblacional percibió su estado de salud como regular 51.6 %.

Tabla 3. Distribución de adultos mayores según actividades de la vida diaria y actividad física.

ABVD	Nro.	%.
<b>Independiente</b>	411	97.3
<b>Dependiente</b>	11	2.6
<b>AIVD</b>		
<b>Independiente</b>	396	93.8
<b>Dependiente</b>	26	6.1
<b>Actividad física</b>		
<b>No</b>	390	92.4
<b>Si</b>	32	7.5

La independencia o no para la realización de las actividades de la vida diaria y la práctica de actividad física aparecen reflejados en la tabla 3. Resulta llamativo la buena funcionabilidad en este grupo dónde más del 90 % de los adultos mayores estudiados muestran independencia para las Actividades Básica e Instrumentadas de la Vida Diaria 97.3 % y 93.8 % respectivamente, no así en la práctica de actividad física donde el 92.4 % de los mismos no realizaban este tipo de actividad a la hora de evaluar esta variable.

Tabla 4. Distribución de adultos mayores estudiados según medidas de desempeño por grupos de edad y sexo.

Medida de desempeño	Media	DE	Min	Max	p50
<b>VM m/seg</b>	0.74	0.25	0.03	1.30	0.75
<b>Grupos de edad</b>					
<b>60-69</b>	0.84	0.19	0.21	1.30	0.87
<b>70-79</b>	0.78	0.22	0.19	1.30	0.78
<b>80 y más</b>	0.56	0.26	0.03	1.30	0.58

Sexo					
<b>Masculino</b>	0.79	0.25	0.03	1.30	0.83
<b>Femenino</b>	0.71	0.25	0.03	1.30	0.72
<b>Cadencia del paso</b>	88.64	21.02	8.33	174.68	88.19
Grupos de edad					
<b>60-69</b>	94.01	18.42	42.45	167.09	91.86
<b>70-79</b>	89.62	19.67	37.74	174.68	88.59
<b>80 y más</b>	81.24	23.56	8.33	157.89	85.04

DE: Desviación estándar Min: Valor mínimo Máx: Valor máximo.

La velocidad de la marcha ha sido estudiada como un factor potencial de predicción de eventos adversos: caídas, fracturas, institucionalización, muerte y tiene una relación estrecha con el ciclo de fragilidad. En instrumentos validados para evaluar fragilidad, ha sido considerado el *Gold Estándar* de la Fragilidad.<sup>21</sup> En la tabla 4 se registran los datos sobre la velocidad de la marcha, y sus parámetros espaciotemporales: cadencia del paso, longitud de la zancada y tiempo de la zancada, en las personas mayores estudiadas y su distribución según los diferentes grupos de edad y el sexo.

La media de la velocidad de la marcha en los adultos mayores investigados fue de 0.74m/seg, con un valor discretamente superior en el sexo masculino 0.79m/seg con relación a las féminas 0.71m/seg. Estas cifras disminuyen a medida que aumentan los años de vida, desde 0.84m/seg en ancianos de 60 a 69 años hasta 0.56 m/seg en el grupo de 80 y más años. Otro resultado interesante de la variable fue su cifra por debajo de 0.60m/seg en los adultos mayores de 80 y más años, considerado internacionalmente como valor de referencia y criterio de fragilidad en este grupo de edad.

Tabla 5. Valores de referencia de los test de desempeño según sexo y grupos de edad.

Test de desempeño	p10	p25	p50	p75	p90
<b>Muestra global (n=422)</b>					
VM (m/seg)	0.38	0.60	0.75	0.90	1.00

Cadencia	67.09	76.92	88.19	99.03	113.33
Longitud de la zancada	0.62	0.86	1.00	1.20	1.29
Tiempo de zancada	1.06	1.21	1.36	1.56	1.79
<b>Sexo Masculino (n=127)</b>					
VM (m/seg)	0.49	0.64	0.83	0.94	1.13
Cadencia	64.86	74.48	85.71	96.00	111.11
Longitud de la zancada	0.78	0.95	1.13	1.29	1.50
Tiempo de zancada	1.08	1.25	1.40	1.61	1.85
<b>Sexo Femenino (n=295)</b>					
VM (m/seg)	0.36	0.58	0.72	0.90	1.00
Cadencia	67.20	78.46	90.00	99.39	114.29
Longitud de la zancada	0.58	0.82	0.95	1.13	1.20
Tiempo de zancada	1.05	1.21	1.33	1.53	1.79
<b>Edad 60-69 años (n=131)</b>					
VM (m/seg)	0.61	0.73	0.87	0.95	1.12
Cadencia	75.50	83.58	91.86	104.88	115.66.
Longitud de la zancada	0.82	0.95	1.06	1.20	1.38
Tiempo de zancada	1.04	1.14	1.31	1.44	1.59

En la tabla 5 brindamos los datos de referencia de algunas pruebas de ejecución que evalúan el desempeño físico en los adultos mayores según variables edad y sexo, las que permitirán a partir de ahora tener valores cuantificables en estas variables funcionales descrita a nivel comunitario.

A continuación, se analizaron, la asociación entre las medidas de desempeño físico y las variables: edad, sexo, evaluación nutricional, comorbilidad, autopercepción de salud, actividad física y actividades de la vida diaria.

Tabla 6. Análisis univariado de variables estudiadas.

Variables	VMm/seg		
	Media	DE	p
<b>Edad</b>			
60-69 años	0,84	0,19	<b>0,0001*</b>

70-79 años	0,78	0,22	
80 y mas	0,56	0,26	
<b>Sexo</b>			
Masculino	0,79	0,25	<b>0,0031**</b>
Femenino	0,71	0,25	
<b>Evaluación nutricional</b>			
Normopeso	0,76	0,26	0,2143**
Sobrepeso	0,75	0,22	
Obesidad I	0,71	0,28	
Obesidad II	0,75	0,24	
Obesidad III	0,66	0,29	
Bajo peso	0,62	0,26	
<b>Autopercepción de salud</b>			
Muy buena	0,92	0,25	<b>0,0015**</b>
Buena	0,78	0,23	
Regular	0,73	0,25	
Mala	0,65	0,26	
<b>Comorbilidad</b>			
Ninguna	0,89	0,16	<b>0,0002**</b>
Una sola enfermedad	0,77	0,24	

Dos enfermedades	0,79	0,25	
Tres o más	0,68	0,25	
<b>Actividad física</b>			
No	0,73	0,25	<b>0,0058***</b>
Si	0,86	0,19	
<b>ABVD</b>			
Independiente	0,75	0,24	<b>0,0000***</b>
Dependiente	0,24	0,24	
<b>AIVD</b>			
Independiente	0,76	0,23	<b>0,0000***</b>
Dependiente	0,34	0,24	

\*Kruskal Wallis

\*\*Análisis de varianza una vía

\*\*\* t de Student

\*\*\*\* Prueba U de Mann Whitney

Se considera significativo si p es menor de 0,05

En la tabla 6, al examinar la relación de las variables antes mencionadas con la velocidad de la marcha aparece una asociación estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) de las variables: edad, sexo, autopercepción de salud, comorbilidad, actividades físicas y de la vida diaria, con la misma.

## DISCUSIÓN

En la Encuesta Nacional de Envejecimiento Poblacional 2010 (ENEP-2010), la población de 60 años y más del país se encontró mayormente concentrada en el grupo de 60 a 74 años de edad, lo que no coincide con esta investigación (tabla 1) en que la concentración está en el grupo de 70-79 años. El hecho de investigar a la población adulta mayor del municipio Plaza de la Revolución, Municipio que encabeza a los más envejecidos del país, avala estos resultados, con 26.3 % de envejecimiento acorde a ENEP.2010.<sup>7</sup>

Sin embargo, resultados similares a la (ENEP-2010), encontramos al analizar la distribución de la población por sexo, nivel educacional y ocupación, donde la proporción de mujeres es superior a la de los hombres, siendo La Habana donde mayor es la diferencia. El 47 % de los adultos mayores habían terminado el nivel educacional primario y en cuanto a la participación laboral el 79.1 % no trabajaba.<sup>7</sup> La diferencia reportada en cuanto a la proporción entre hombres y mujeres, se debe al predominio del sexo femenino, debido al aumento de la expectativa de vida en este grupo y la sobremortalidad masculina en edades más tempranas es mayor que la femenina desde el inicio de la vida, y con mayor incidencia en las edades más avanzadas, realidad que se cumple en casi todos los países del mundo, con excepción de algunos del continente africano.

Estudios efectuados por García AD<sup>8</sup> y García Otero A<sup>9</sup> en adultos mayores de La Habana y Santiago de Cuba muestran un predominio del sexo femenino y la edad comprendida entre 70 y 79 años edad, Cabrero-García J, *et al.*,<sup>10</sup> en estudio de cinco Centros de Atención Primaria de las provincias de Alicante y Valencia en España, encontró una edad media de los adultos mayores por encima de 74 años y con predominio del sexo femenino.

Los valores promedios del exceso de peso (sobrepeso y obesidad) fueron similares a los reportados en adultos mayores de Villa Clara y Pinar del Rio, así como en ancianos españoles y peruanos.<sup>11-14</sup> (tabla 2)

El porcentaje de comorbilidad encontrado en este estudio, 45.5 %, es inferior a varios estudios nacionales, con valores elevados, 61.9 % y 98.5 % respectivamente.<sup>15-17</sup> La comorbilidad es un predictor de incapacidad futura y caracteriza al anciano frágil.<sup>17</sup>

El estado de salud percibido y/o autopercepción de salud, es uno de los indicadores más consolidados y fácilmente analizados en las encuestas de salud.<sup>16,18</sup> La autopercepción de salud en los encuestados aporta datos similares a los expresados en la Encuesta Nacional de Envejecimiento Poblacional en relación al reporte de regular,<sup>7</sup> donde el 45,8 % de los ancianos de La Habana expresaron su estado de salud con igual percepción, marcando diferencias entre sexo y edad. En estudios realizados en Brasil<sup>19</sup> y más reciente en el municipio

La Lisa (La Habana),<sup>16</sup> encontraron que el 54.6 % y 71.0 % de los ancianos tenían una buena autopercepción de salud.

La funcionalidad en los adultos mayores, es una medida del estado de salud de los mismos, su valoración sistemática debiera ser un imperativo en la atención sanitaria en este grupo, tanto en el ámbito de la atención primaria como en el resto de los niveles de atención de salud.<sup>20</sup>

En relación con las actividades básicas e instrumentadas de la vida diaria destaca una proporción de sujetos independientes para ambas actividades, estos resultados concuerdan con lo reportado por diferentes estudios, entre ellos, la ENEP-2010,<sup>7</sup> donde un porcentaje importante de los ancianos estudiados conserva su autonomía para ambos tipos de actividades (tabla 3).

La inactividad física es un problema relevante en América Latina en la investigación se encontró un 92.4 % de personas mayores que no realizan actividad física, estos resultados no coinciden con otros estudios revisados, como la ENEP-2010,<sup>7</sup> donde el 16.1 % de los ancianos no realizaban actividad física y el 83.9 % sí. En La Habana, estas diferencias en los resultados, están centradas en la operacionalización de esta variable, donde se incluyeron en las mismas actividades como: ejercicios de *Tai Chi*, ejercicios en gimnasio o Círculos de Abuelos, caminatas de 30 minutos o más.

Relacionado a los resultados de la tabla 4, existen escasas investigaciones en nuestro país que permitan comparar los resultados encontrados, García AD y cools.<sup>22</sup> en el año 2010 realizaron una investigación en adultos mayores de trece Círculos de Abuelos del municipio Plaza de la Revolución encontrando valores medios de velocidad de la marcha superiores a los reportados en la serie investigada, 0.93m/seg. *Studenski*<sup>21</sup> reportó 0.92m/seg en un estudio realizado a 34 485 ancianos, así como Varela Pinedo,<sup>23</sup> en adultos mayores peruanos con velocidad de la marcha promedio de 0,9m/seg, sin embargo, cuando comparamos los valores obtenidos en esta corte con otras poblaciones internacionales, estos últimos presentan velocidades de marcha más rápidas, con cifras entre 1,07 m/seg y 1,18m/seg de velocidad media.<sup>24,25</sup>

Así mismo en el estudio FRADEA,<sup>26</sup> realizado en Albacete, España a 993 ancianos con edad igual o mayor a 70 años encontraron velocidad de la marcha de 0,79m/seg resultado similares a los nuestros, 0.78m/seg para los ancianos de este grupo de edad.

Estas diferencias entre resultados, estriba en las características de la población investigada: población abierta, enmarcada en el municipio más envejecido de Cuba, de procedencia urbana, que realizan muy poca actividad física. El estudio realizado en Cuba (2010), fue en población activa que asistía al Círculo de Abuelo a realizar de manera sistemática ejercicio físico, y otros incluyeron a mayores de 70 años solamente en sus estudios.

Como uno de los criterios establecidos para el diagnóstico de Fragilidad, se utiliza la velocidad de la marcha como marcador físico, el que no ha sido validado en nuestro país, por lo que pudiera ser punto de partida de esta propuesta y de nuevas investigaciones para instituirlos en Cuba, teniendo en cuenta que estos resultados están en consonancia con los encontrados en la literatura internacional.

La disminución en la velocidad de la marcha en un adulto mayor no siempre es perjudicial, tiene el beneficio de permitir más tiempo para reaccionar ante obstáculos o ante cambios en el medio y puede también mejorar la posibilidad de recuperar el equilibrio en situaciones de pérdida de éste, una velocidad más rápida, un tiempo de paso más corto y una longitud de paso mayor durante la marcha normal incrementan la posibilidad de caídas seguidas al tropiezo. Caminar más rápido incrementa la energía mecánica del cuerpo al momento del tropiezo y decrece el tiempo disponible para responder y recuperarse.

El análisis de la cadencia del paso (No de pasos/min.) en los ancianos estudiados resultó ser de 88.64pasos/min, cifra que se encuentra por debajo de los resultados normativos internacionalmente para esta variable 90 a 120 pasos/min,<sup>27</sup> señalados en personas mayores. Se encontró además una disminución de la cadencia del paso a medida que progresa la edad, desde 94.01 pasos/min en el grupo de 60 a 69 años hasta 81.24 pasos/min en el grupo de 80

y más años, en cuanto al análisis de esta variable por sexo, encontramos una reducción discreta de la cantidad de pasos en los hombres con respecto a las mujeres, con 86.23 pasos/min y 89,68 pasos/min respectivamente en esta serie.

Estos resultados encontrados se asemejan según género y edad, a los reportados por García AD y coll<sup>22</sup> en adultos mayores de La Habana, donde se encontró la disminución del número de paso a medida que se incrementa la edad, al igual que las diferencias del promedio de los pasos entre hombres y mujeres, excepto en las cifras de los mismos, que fue mayor la cantidad de pasos en ambos sexos, obtenidos en su investigación, es importante señalar que el trabajo antes mencionada se efectuó a ancianos que practicaban ejercicio físico frecuentemente, lo cual influye en los resultados positivos de las variables espaciotemporales de la marcha en ancianos, con fuerte evidencia internacional. Otras investigaciones reportan también cadencia del paso con cifras superiores a las obtenidas en esta cohorte, coincidiendo con los mismos en su variación según género y edad.<sup>28-31</sup>

Otros autores señalan que cuando la velocidad de la marcha es normalizada con la altura del anciano, las diferencias entre género no son tan significativas, indicando que en la velocidad de la marcha es más efectivo la altura que el género, sin embargo, algo interesante ocurre cuando se normaliza con la talla la cadencia del paso y la longitud de la zancada, las diferencias entre sexo permanecen, los hombres tienden a caminar con larga zancada, pero baja cadencia del paso.<sup>32</sup>

El tiempo de zancada comprende el intervalo entre dos apoyos sucesivos del mismo pie en el suelo y está compuesto por un tiempo de apoyo y un tiempo de balanceo del mismo pie. En esta serie el valor medio del tiempo de zancada fue de 1.49seg evidenciándose un aumento del mismo a medida que progresa la edad, prolongándose desde 1.32seg en el grupo de 60 a 69 años hasta 1.77seg en aquellos que sobrepasan los 80 años, en las féminas el tiempo de zancada fue menor 1.47seg frente a 1.53seg en los hombres.

En nuestro país no encontramos trabajos investigativos que aborden esta variable para comparar estos resultados, no obstante, el tiempo de zancada es uno de los doce dominios temporo-espaciales de la marcha y se encuentra dentro de los cinco más investigados a nivel internacional. *Hollman J.*<sup>33</sup> señala también diferencias entre edad y sexo en este dominio, los datos aportados por este investigador corresponden a una serie de 1750 ancianos, de más de 70 años de edad en *Minnesota* (EUA), señalando que los cifras de esta variable disminuyen a medida que transcurren los años y además con más afectación del sexo femenino, resultados iguales a los obtenidos en esta investigación, con diferencias en la cifras de tiempo: 1.08seg en mujeres y en hombres 1.16seg, cifras muy por debajo de las nuestras, estas diferencias pueden estar dadas porque el investigador solo incluye en su serie a adultos mayores de 70 años de edad.<sup>33,34</sup>

La longitud de la zancada es la distancia en la dirección de progresión entre sucesivos puntos de apoyo del mismo pie en el suelo, la magnitud de esta variable está directamente relacionada con la altura de las personas,<sup>27</sup> en las personas mayores estudiadas el valor medio de esta variable fue de 0.99m, con una disminución de su cifra a medida que progresa la edad, entre 1.09m hasta 0.81m, con valores similares en las edades comprendidas entre 60 y 79 años, no así en los octogenarios donde fue menor, respecto al resto de los ancianos estudiados, hay una menor longitud de la zancada en las mujeres en relación a los hombres de 0.95m hasta 1.05m respectivamente.

Como se comentó anteriormente no encontramos resultados nacionales sobre el estudio de esta variable, en el caso de la investigación que desarrollamos los resultados obtenidos en la serie investigada sobre la longitud de la zancada y su relación según género y edad, coincidimos con el reporte de diferentes investigadores, *Oh-Park* y col, reporta valores de longitud de la zancada de 1.21m al examinar a 304 ancianos de la comunidad.<sup>30</sup> Por otra parte, *Callisaya et al.*,<sup>28</sup> utilizando iguales métodos que otros investigadores reporta una longitud de la zancada aproximadamente de 1.30m en hombres y 1.15 m en mujeres, al analizar 411 ancianos también de la comunidad, observando disminución

significativa de este parámetro después de los 80 años de edad, coincidiendo con los resultados obtenidos en esta investigación.<sup>29,34</sup>

Relacionado a los resultados de la tabla 5, en nuestro país no existen estudios para establecer comparaciones, sin embargo, a nivel internacional las investigaciones que se realizaron en España por Abizanda Soler P y Cabrero-García, nos aportan valores normativos de gran importancia, comparando los resultados de estos test de desempeño físico en aquellos dominios donde nos sea posible realizarlos.<sup>26</sup>

El envejecimiento trae consigo múltiples modificaciones a nivel fisiológico y estructural que explican la asociación entre la edad y el enlentecimiento; la velocidad para caminar requiere una elevada capacidad evolutiva de coordinación y de relación entre diversos los sistemas, los cuales disminuyen con la edad. Se han descrito cambios relacionados con la edad en la coordinación motora del tronco inferior y la energía transferida durante la marcha, mal adaptaciones neuromusculares en la locomoción, distribución de la masa corporal, alteraciones en los movimientos articulares, en la masa y la fuerza muscular y en los movimientos de caderas y rodillas.<sup>37</sup>

Numerosos estudios corroboran estos resultados, afirmando que a mayor edad es peor el desempeño físico, se conoce que la velocidad de la marcha disminuye 0.013m/seg/año para la marcha espontánea y 0.027m/seg/año para la marcha rápida, es considerada un marcador de la declinación de la reserva funcional, explicado por los cambios acumulativos que se producen con la edad en el cuerpo humano, y la carga de las enfermedades.<sup>35,36</sup> Estos resultados (tabla 6) están en consonancia con los encontrados en la literatura dónde la disminución de la velocidad de la marcha es más acelerada entre 65 y 85 años de edad y tiene un declinar más acentuado entre las mujeres en relación a los hombres.

Por otra parte, en ancianos con 80 años o más, se presentan reducciones de la velocidad de la marcha, justificado en parte por el proceso de envejecimiento, dónde ocurren alteraciones fisiológicas en la función neuromuscular y

esquelética. Las mujeres presentan resultados de la velocidad de la marcha inferiores a los obtenidos en el género masculino.<sup>24-38</sup>

La autopercepción de salud influye en los tiempos designados para la velocidad de la marcha en nuestro estudio, esto coincide con otras investigaciones revisadas, que avalan que a mejor autopercepción de salud (entre buena y muy buena), mejor desempeño físico en la realización del Test de la velocidad de la marcha. Nuestros resultados lo confirman, dado que la media, en relación a la velocidad de la marcha está por debajo de los límites establecidos de no fragilidad, y si lo comparamos con los valores medios de la autopercepción de salud regular podíamos explicar la tendencia de estos resultados.<sup>39</sup>

La autopercepción de salud es uno de los indicadores más importantes de bienestar de salud y múltiples estudios realizados en población adulta mayor corrobora la relación del reporte de buena salud con el adecuado funcionamiento en los adultos mayores y por ende mejor desempeño físico en las pruebas destinadas a su valoración, como es la velocidad de la marcha. Nuestros resultados están acordes con las características demográficas del área, investigada, la más envejecida del país, con 74 años de edad media.

La comorbilidad ha sido uno de los factores que más se ha relacionado con la fragilidad y la discapacidad, es incuestionable, que el número de enfermedades concomitantes sea uno de los factores de mayor peso en la función de las personas mayores, por ello a mayor número de enfermedades, de dos en adelante el desempeño en cuanto a la velocidad de la marcha se encuentran fuera del rango normativo. Así mismo la comorbilidad en nuestro estudio que fue valorado dentro de nuestra encuesta demostró igualmente como se aprecia en otros estudios, que las enfermedades crónicas están asociadas a alteraciones en las medidas de desempeño físico en los adultos mayores, con disminución de la velocidad de la marcha.<sup>40</sup>

La situación funcional es un parámetro prioritario en la evaluación del estado de salud, de la calidad de vida relacionada con la salud y de los cuidados del paciente adulto mayor. Los motivos que justifican este interés por la «función»

son básicamente dos, por un lado, la situación funcional es un determinante fundamental en el riesgo de desarrollo de dependencia, institucionalización, consumo de recursos sanitarios, sociales y de la mortalidad del anciano frágil. Además de evaluar el nivel del estado funcional de un individuo, las pruebas de desempeño físico, han demostrado tener la capacidad de predecir la aparición de discapacidad a largo plazo, hospitalización, y aún la muerte en participantes que no reportaron discapacidad física alguna durante la evaluación inicial. En nuestro estudio ambos parámetros, tanto las Actividades de Básicas de la vida diaria como las Instrumentadas fueron significativas para la velocidad de la marcha, ósea a mejores valores de estas variables, mejor desempeño físico.<sup>40</sup>

A criterio nuestro consideramos importante la relación que se estableció entre los resultados de la velocidad de la marcha y el porcentaje de adultos mayores que no practicaban actividad física alguna (90 %). La actividad física fue significativa solamente para la velocidad de la marcha, partiendo que consideramos actividad física cuando el adulto mayor reportó realizar: ejercicios de *Tai Chi*, en gimnasios o Círculos de Abuelos, caminatas de 30 minutos o más. Está demostrado que los programas de actividad física en el adulto mayor, practicado de forma regular y con la intensidad adecuada, contribuirán a mejorar la capacidad funcional global del organismo, reducen el riesgo de caídas, especialmente mediante el fortalecimiento muscular y la mejora del equilibrio, coordinación y la agilidad motora.<sup>41,42</sup>

A pesar de que el ejercicio físico es hoy en día el principal factor protector de enfermedades asociadas con la edad, los niveles de actividad física en mayores son inferiores a los del resto de otro grupo poblacional, como se aprecia en nuestro estudio y la mayoría de programas para mayores incluyen tan solo ejercicio aeróbico, excluyéndose otras cualidades importantes relacionadas con la salud como son la fuerza y la coordinación.<sup>43</sup>

Según este estudio se relaciona la actividad física con un buen nivel de la velocidad de la marcha, relacionando el tiempo con el nivel de desempeño físico y la actividad física, encontrando resultados por debajo de los normativos en los pacientes que abandonaron la actividad física.<sup>44,45</sup>

Esta prueba diagnóstica disfunciones en condiciones complejas que quizás no se manifiestan en la realización de actividades del diario vivir, identificando precozmente disfunciones subyacentes en el funcionamiento de los adultos mayores, estableciéndose un buen vínculo entre este test, y las AVD, un adulto mayor con una buena funcionabilidad debiera realizar mejores tiempos de la velocidad de la marcha y de sus variables espaciotemporales sin dificultad.<sup>45,46</sup>

La velocidad de la marcha es capaz de predecir discapacidad y fragilidad según algunos autores y es un proceder muy sencillo de realizar por lo que su costo-efectividad es factible en población adulta mayor en la comunidad pudiendo prevenir estados de vulnerabilidad una vez detectados mediante el desarrollo de intervenciones preventivas eficaces.<sup>47</sup>

Existen evidencias que las mediciones que se realizan con este test son útiles para predecir la función física relacionada con la salud del adulto mayor, sin embargo, la inhabilidad para realizar el test y el tiempo de finalizado el mismo son completamente predictores precoces de afectación de actividades de la vida diaria básica e instrumentadas y de las caídas en las personas mayores.<sup>48</sup>

## CONCLUSIONES

Predominaron los adultos mayores del sexo femenino, con edad entre 70 a 79 años, escolaridad media, sin vínculo laboral, sobrepeso y obeso, independientes para las Actividades Básica e Instrumentadas de la Vida Diaria, y que no practican actividad física, con presencia de tres o más enfermedades crónicas y auto percepción de salud regular.

El valor medio de la velocidad de la marcha estuvo por debajo de los valores considerados normales en otras poblaciones adultas mayores para ambos sexos y los de mayor edad tuvieron peores resultados.

Existe una relación estadísticamente significativa entre la edad, sexo, comorbilidad, actividades de la vida diaria con la prueba de desempeño físico aplicadas: velocidad de la marcha y sus variables espacio-temporales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guía clínica para la atención primaria de las personas adultas mayores: en el contexto de los derechos humanos. Washington, D.C.: OPS, © 2013
2. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56:146-56. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56:146-56.
3. Studenski S, Perera S, Wallace D, et al. Physical performance measures in the clinical setting. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51:314-22. Studenski S, Perera S, Wallace D, et al. Physical performance measures in the clinical setting. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51:314-22
4. Toots A, Resendahl E, Lundin-Olsson L, et al. Usual Gait Speed Independently Predicts Mortality in Very Old People: A Population-Based Study. *J Am Med Dir Assoc* 2013; doi: 10.1016/j.jamda.2013.04.006.
5. L. Varela Pinedo et al. Velocidad de la marcha como indicador de fragilidad en adultos mayores de la comunidad en Lima, Peru *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2010;45(1):22–25
6. Lenardt MH. Prevalencia de prefragilidad para el componente velocidad de la marcha en ancianos. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* mayo-jun. 2013;21(3)
7. Encuesta Nacional de Envejecimiento Poblacional (ENEP-2010). Edición 2011. ONEI.
8. García AD, Parodi JF, Piñera JA., García OM, Guevara A. Comorbilidad Y Desempeño. *Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís.* 2013;8(1).
9. García Otero A. Evaluación de los estados funcional y afectivo en la población geriátrica del área de salud "28 de septiembre". *MEDISAN*. 2013; 17(2):206.
10. Cabrero-García J, et al. Valores de referencia de la Short Physical Performance Battery para pacientes de 70 y más años en atención primaria de salud. *Aten Primaria*. 2012. doi: 10.1016/j.aprim.2012.02.007.
11. Domínguez L, Ruiz Álvarez V, Díaz Sánchez MD, Sánchez Álvarez V, de la Paz Luna M, Quintero Alejo ME, et. al. Estado Nutricional De Adultos

- Mayores Residentes En El Municipio Villaclareño De Quemado De Güines. Rev Cubana Aliment Nutr.2011;21(1):59-70.
12. Hernández Rodríguez Y, Linares Guerra EM, Estado Nutricional Del Adulto Mayor En Un Área De Salud De La Ciudad De Pinar Del Río, Cuba. Rev Cub Aliment Nutr. 2010;20(1):57-71.
13. Rodríguez-Rodríguez E, B. López-Plaza, A. M.<sup>a</sup> López-Sobaler y R. M.<sup>a</sup> Ortega. Grupo de Investigación UCM 920030. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles. Nutr Hosp. 2011;26(2):355-363.
14. Álvarez D, Sánchez J, Gómez G, Tarqui C. Sobrepeso y obesidad: prevalencia y determinantes sociales del exceso de peso en la población peruana (2009-2010). Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2012; 29(3):303-13.
15. García Orihuela M, Suárez Martínez R, Sánchez M. Comorbilidad, estado funcional y terapéutica farmacológica en pacientes geriátricos. Revista Cubana de Medicina General Integral. 2012;28(4): 649-657.
16. Lluís Ramos G. Fragilidad y asociaciones de riesgo en adultos mayores de una comunidad urbana. Revista Cubana de Medicina Militar. 2013;42(3):368-376.
17. Assumpta Ferrera T, Francesc Formigac B, Almedad, Coral J, Fernández Pujol R. Grupo de Estudio Octabaix. Diferencias de género en el perfil de salud de una cohorte de 85años. Estudio Octabaix. Aten Primaria. 2011;43(11):577---584
18. Cerquera Córdoba AM, Flórez Jaimes LO, Linares Restrepo MM. Autopercepción de la salud en el adulto mayor. Revista Virtual Universidad Católica del Norte". 2010 sept 5;3(8).
19. Calíope Pilger, Menon MH, de Freitas Mathia T A. Características sociodemográficas y de salud de ancianos: contribuciones para los servicios de salud. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2011sep.-oct;19(5).
20. Abizanda Soler P, Gómez Pavón J, Martín Lesende I, Baztán Cortés JJ. Frailty detection and prevention: A new challenge in elderly for dependence prevention. Med Clin (Barc). 2010; 135:713-9.
21. Beswick AD, Rees K, Dieppe P, Ayis S, Gooberman-Hill R, Horwood J, et al. Complex interventions to improve physical function and maintain

- independent living in elderly people: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2008; 371:725-35.
22. García AD, Parodi JF, Piñera JA., García OM, Guevara A. Comorbilidad Y Desempeño. *Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís.* 2013;8(1).
23. Varela Pinedo L, Ortiz Saavedra PJ, Chávez Jimeno H. Velocidad de la marcha como indicador de fragilidad en adultos mayores de la comunidad en Lima, Peru *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2010;45(1):22-25.
24. Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB, Simonsick EM, Harris TB, Penninx BW, et al. Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: results from the health, aging, and body composition study. *J Am Geriatr Soc*.2009; 57:251-9.
25. Abizanda Soler P, Paterna Mellinas G, Martín Sebastián E, Casado Moragón L, López Jiménez E, Martínez Sánchez E. Subclinical atherosclerosis as a predictor of functional limitation at one year in high-functioning older adults:the Albacete study. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2010; 45:125-30.
26. Abizanda Soler P, et al. Valores normativos de instrumentos de valoración funcional en ancianos españoles: estudio FRADEA. *Aten Primaria*. 2011. doi: 10.1016/j.aprim.2011.02.007
27. Cámara J. Análisis de la marcha: sus fases y variables espaciotemporales. 2011Enero – Junio;7(1).
28. Callisaya ML, Blizzard L, Schmidt MD, McGinley JL, Srikanth VK. Ageing and gait variability—a population-based study of older people. *Age Ageing*. 2010; 39:191–7.
29. Oberg T, Karsznia A, Oberg K. Basic gait parameters: reference data for normal subjects, 10–79 years of age. *J Rehabil Res Dev*. 1993;30:210–23.
30. Oh-Park M, Holtzer R, Xue X, Verghese J. Conventional and robust quantitative gait norms in community-dwelling older adults. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58:1512–8.
31. Brach JS, Perera S, Studenski S, Katz M, Hall C, Verghese J. Meaningful change in measures of gait variability in older adults. *Gait Posture*. 2010; 31:175–9.

32. McAndrew PM, Wilken JM, Dingwell JB. Dynamic stability of human walking in visually and mechanically destabilizing environments. *J Biomech.* 2011; 44:644–9.
33. Hollman JH, McDade EM, Petersen R. Normative spatiotemporal gait parameters in older adults *Gait & Posture.* 2011;34 (3) 111–118.
34. Samson MM, Crowe A, de Vreede PL, Dessens JA, Duursma SA, Verhaar HJ. Differences in gait parameters at a preferred walking speed in healthy subjects due to age, height and body weight. *Aging Clin Exp Res.* 2001; 13:16–21.
35. Brian C, ClarkT, M. Manini. Sarcopenia ≠ Dynapenia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2008;63(8):829-834.
36. Roberts H, Hayley J, Denison H, Harnishp. P, Dall C, Avanaihie S. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age and Ageing* 2011; 40:423–429.
37. Landers KA, Hunter GR, Wetzstein CJ, Bammaam MM, Weinsier RL. The inter relationship among muscle mass, strength, and ability to perform physical task of daily living, in younger and older women. *The Journal of Gerontology.* 2001;56: B443-B448.
38. Cooper R, Hardy R, Sayer AA, Ben-Shlomo, Birnie K, Cooper C, et al. Age and Gender Differences in Physical Capability Levels from Mid-Life Onwards: The Harmonisation and Meta-Analysis of Data from Eight UK Cohort Studies. *PLos ONE* [internet]. 2011 [acceso en: 06 nov 2012];11(6): e27899. Disponible en: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0027899>
39. Akihiro H, Kan H, Morikawa M, Iwamoto J, Keigo S, Okamoto, et. Al. Walking speed is associated with self-perceived hearing handicap in high-functioning older adults: The Fujiwara-kyo study Kimiko Tomioka *Geriatr Gerontol Int.* 2014Aug11; 4.
40. García Otero A. Evaluación de los estados funcional y afectivo en la población geriátrica del área de salud “28 de septiembre”. *MEDISAN.* 2013; 17(2):206.

41. Arroyo P, Sánchez H Indicadores antropométricos, composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos. Rev Méd Chile. 2007; 135: 846-854.
42. García Agustín D, Bueno Capote C, Piñera de la Torre JA, García Cuesta A, Pérez Torres A. Desempeño Físico en adultos mayores sanos, del municipio Plaza de la Revolución. GEROINFO. 2010;5(1).
43. Aparicio García-Molina, V.A.; Carbonell Baeza, A. y Delgado Fernández, M. Beneficios de la actividad física en personas mayores. Rev. int. med. Cienc .act. fís. Deporte. 2010Dic;40(10). Disponible en:<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista40/artbeneficios181.htm>
44. Roy Choudhury A, Dam TT, Varadhan R, Xue QL, Fried LP, Analyzing feed-forward loop relationship in aging phenotypes: Physical activity and physical performance. Mech Ageing Dev. 2014 Aug 26.
45. Rapp K, Klenk J, Benzinger P, Franke S, Denking MD, Peter R; Physical performance and daily walking duration: associations in women and men aged 65-90 years. Study Group. Aging Clin Exp Res. 2012 Oct;24(5):455-60.
46. Maturitas. J. Physical performance characteristics related to disability in older persons: a systematic review. Medc Jornal. 2011Jul;69(3):208-19.
47. Wong CH, Wong SF, Pang WS, Azizah MY, Dass MJ. J Gerontol A. Biol Sci Med Sci. 2003Jun;58(6):555-60.
48. Smith WN, Del Rossi G, Adams JB, Abderlahman KZ, Asfour SA, Roos BA, et.al. Simple equations to predict concentric lower-body muscle power in older adults using the 30-second chair-rise test: a pilot study. Clin Interv Aging. 2010 Aug 9; 5:173-80.