



Original

## Relación entre actividad física en el tiempo libre y el índice tobillo-brazo en población general española: estudio ARTPER



Anna Ruiz Comellas<sup>a,\*</sup>, Guillem Pera<sup>b</sup>, José Miguel Baena Díez<sup>c</sup>, Antonio Heras<sup>b,d</sup>,  
Maria Teresa Alzamora Sas<sup>b,d</sup>, Rosa Forés Raurell<sup>b,d</sup>, Pere Torán Monserrat<sup>b</sup> y Xavier Mundet Tudurí<sup>e,f</sup>

<sup>a</sup> Centre d'Atenció Primària Sant Joan de Vilatorrada, Institut Català de la Salut, Sant Joan de Vilatorrada, Barcelona, España

<sup>b</sup> Unitat de Suport a la Recerca Metropolitana Nord, Institut Universitari d'Investigació en Atenció Primària (IDIAP) Jordi Gol, Santa Coloma de Gramenet, Barcelona, España

<sup>c</sup> Centre d'Atenció Primària La Marina, Institut Català de la Salut, Barcelona, España

<sup>d</sup> Centre d'Atenció Primària Riu Nord-Riu Sud, Institut Català de la Salut, Santa Coloma de Gramenet, Barcelona, España

<sup>e</sup> Unitat de Suport a la Recerca Barcelona-Ciutat, Institut Universitari d'Investigació en Atenció Primària (IDIAP) Jordi Gol, Barcelona, España

<sup>f</sup> Departament de Medicina, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 28 de septiembre de 2014

Aceptado el 8 de enero de 2015

On-line el 29 de marzo de 2015

#### Palabras clave:

Actividad física

Índice tobillo-brazo

Arteriopatía periférica

### RESUMEN

**Fundamento y objetivo:** Niveles elevados de actividad física durante la vida diaria se asocian con un menor deterioro funcional en las personas con arteriopatía periférica (AP) y positivamente con el índice tobillo-brazo (ITB) en sujetos libres de esta enfermedad. El objetivo de este estudio es examinar la relación entre la actividad física en el tiempo libre (AFTL) y el ITB en población general.

**Material y método:** Se analizaron los datos basales de la cohorte ARTPER correspondientes a 2.840 sujetos mayores de 49 años de Barcelona. La AFTL se obtuvo mediante la versión reducida validada en español del Cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota. Se consideró AP un ITB < 0,9. Para evaluar la asociación independiente entre AFTL y AP se utilizaron modelos de regresión logística multivariante.

**Resultados:** Los sujetos que realizaban más AFTL eran más jóvenes, mujeres, menos fumadores y tenían menos AP. La actividad total medida en *metabolic energy turnover* (MET) y el cómputo de horas totales de AFTL fue significativamente superior en sujetos sanos ( $p < 0,001$ ). Existía una relación inversa entre la AFTL total y el riesgo de padecer AP (*odds ratio* 0,56, intervalo de confianza del 95% 0,38-0,81 para los que gastaban 2.700 o más MET en 14 días) ajustando por factores de confusión.

**Conclusiones:** La AFTL se relacionó positivamente con el ITB en nuestro estudio, siendo los sujetos con AP los que menos AFTL realizaban.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## The relationship between physical activity in leisure time and the ankle-brachial index in a general Spanish population: The ARTPER study

### ABSTRACT

**Background and objective:** High levels of daily physical activity have been shown to be linked to decreased functional impairment in peripheral artery disease (PAD) patients and positively related to the ankle brachial index (ABI) in subjects without PAD. The aim of this study was to examine the relationship between leisure time physical activity (LTPA) and the ABI in a general population.

**Material and method:** Baseline data from the ARTPER study cohort corresponding to 2,840 subjects > 49 years from Barcelona were analyzed. The LTPA variable was obtained through the validated Spanish short version of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire. ABI < 0.9 was taken to indicate PAD. Multivariate logistic regression analysis was performed to evaluate the independent association between LTPA and PAD.

#### Keywords:

Physical activity

Ankle-brachial index

Peripheral artery disease

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [annaruiocom@gmail.com](mailto:annaruiocom@gmail.com) (A. Ruiz Comellas).

**Results:** Subjects with more LTPA were younger, female, less smokers, and suffered fewer PAD. Total activity, measured in metabolic energy turnover (MET) and the LTPA hours, was significantly higher in subjects without PAD ( $P < .001$ ). There was an inverse relationship between LTPA and the risk of suffering PAD (odds ratio 0.56, 95% confidence interval 0.38-0.81 for those who expended 2,700 METs or more in 14 days) adjusting for confounding factors.

**Conclusions:** In our study, LTPA was positively related to the ABI, with those with PAD being the ones with less LTPA.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

La arteriopatía periférica (AP) es una manifestación de la arteriosclerosis sistémica, es un potente predictor de episodios cardiovasculares y cerebrovasculares, y se asocia con un aumento de la mortalidad cardiovascular.

Su prevalencia es muy variable, dependiendo de las características de la población estudiada. En población general española la prevalencia de AP varía entre el 3,7-8,5% según las series<sup>1-4</sup>. Su incidencia aumenta en pacientes con factores de riesgo cardiovasculares como la edad, el sexo masculino, el consumo de tabaco, la diabetes mellitus, la hipertensión arterial (HTA) y la dislipidemia<sup>5,6</sup>.

La claudicación intermitente (CI) es la manifestación clínica más frecuente de la AP y se manifiesta con dolor en uno o varios grupos musculares, que se desencadena por el movimiento o la deambulación debido a la falta de aporte sanguíneo. Estos síntomas desaparecen a los pocos minutos del reposo<sup>5</sup>.

El índice tobillo-brazo (ITB) es un método de identificación de la AP simple, económico, fiable y reproducible<sup>5</sup>. El diagnóstico de AP se realiza cuando el ITB es inferior a 0,9, considerándose indicativo de calcificación arterial cuando es  $\geq 1,4$ .

La estrategia de tratamiento en el paciente con AP va dirigida a controlar los factores de riesgo cardiovascular, retardar la progresión de la AP, mejorar la calidad de vida y reducir el riesgo de morbimortalidad cardiovascular. El tratamiento de primera línea para cumplir con estos objetivos son intervenciones en el estilo de vida, incluyendo dejar de fumar, modificación de la dieta, la farmacoterapia y un programa de ejercicio físico supervisado.

La rehabilitación con ejercicios supervisados aporta un gran beneficio a los pacientes con CI<sup>7-9</sup>. Sin embargo, barreras como el coste, el transporte y la disponibilidad de estos programas limitan el acceso a la mayoría de los pacientes con AP<sup>10</sup>. Por otro lado, niveles elevados de actividad física (AF) durante la vida diaria se asocian con un menor deterioro funcional en las personas con AP<sup>11</sup> y positivamente con el ITB en pacientes con CI<sup>12</sup>. Estos resultados pueden ser de particular importancia para el gran número de personas con AP sin acceso a programas supervisados de ejercicio físico. En sujetos libres de AP la AF también se relaciona positivamente con el ITB<sup>13,14</sup>.

La mayoría de los estudios publicados sobre AF e ITB se realizaron en países de alto riesgo cardiovascular y en subgrupos específicos de población. El objetivo de este estudio es examinar la relación entre la actividad física en el tiempo libre (AFTL) y el ITB en población general española, país de bajo riesgo cardiovascular, y si esta relación persiste tras ajustar por los factores de riesgo de AP.

## Material y métodos

La metodología detallada del estudio ARTPER se ha publicado previamente<sup>15</sup>. En resumen, se analizaron los datos basales de la cohorte ARTPER. Es un estudio multicéntrico (28 centros de salud del área metropolitana de Barcelona y del *Barcelonès Nord-Maresme*) y de base poblacional. Se seleccionaron 3.786 sujetos mayores de 49 años de edad (entre septiembre de 2006 y junio

de 2008) mediante muestreo aleatorio simple a partir de la base de datos del Sistema Informatizado de Atención Primaria. Este sistema contiene a la población del área estudiada y es más exhaustivo y actualizado que el censo. Los individuos seleccionados al azar fueron invitados a participar en el estudio mediante llamada telefónica; se les daba una cita para realizar una entrevista, mediciones antropométricas y la determinación del ITB. Los criterios de inclusión fueron: edad  $\geq 50$  años y obtención de consentimiento informado para participar en el estudio. Los criterios de exclusión fueron: sujetos que en el momento de iniciar el estudio estuvieran institucionalizados (ingresados en residencias, centros sanitarios de corta y larga estancia, instituciones penitenciarias), que presentaran enfermedades en fase terminal o que estuvieran incapacitados (demencia e incluidos en el programa de atención domiciliaria).

El ITB es el resultado de determinar la presión arterial sistólica (PAS) en el tobillo (arteria pedia y tibial posterior) y dividirlo por la PAS braquial. En condiciones normales, la PAS del tobillo es igual o un poco superior a la braquial y, por tanto, el ITB será aproximadamente 1. Un valor inferior a 0,9 es indicativo de la presencia de una o más estenosis angiográficamente significativas y/u oclusiones arteriales entre el corazón y el tobillo explorado (AP si  $\text{ITB} < 0,9$  en cualquiera de las 2 extremidades inferiores). Un valor de  $\text{ITB} \geq 1,4$  es indicativo de calcificación arterial. La medición del ITB se hizo de forma estandarizada mediante doppler (Mini-Dopplex<sup>®</sup> D 900-P, Huntleigh Healthcare, 8 MHz) y siempre por los 2 mismos profesionales entrenados para ello. Previamente a la realización del ITB se respetó un período de descanso y se aconsejó no ingerir excitantes ni fumar. Para realizar la división entre presión tobillo y presión brazo se cogió la presión arterial más alta de la extremidad inferior (pedia o tibial posterior) y la presión arterial más alta de la extremidad superior (brazo control).

Se registraron variables demográficas (edad, sexo, nivel de estudios, trabajo), antropometría (peso, talla), tratamiento farmacológico, antecedentes en la historia clínica de HTA, hipercolesterolemia, diabetes mellitus, tabaquismo y el resultado del cuestionario vascular de Edimburgo para la CI.

La variable AFTL durante el último año se obtuvo mediante la versión reducida en español del Cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM), recientemente validado<sup>16</sup> (Anexo 1). A partir del tipo de actividad, la frecuencia y la duración de la sesión se calcularon los equivalentes del gasto metabólico basal (*metabolic energy turnover* [MET]) utilizando como referencia la propuesta de Ainsworth et al.<sup>17</sup>. Se estimó el consumo de MET-min/14 días multiplicando los MET de cada actividad física por su duración (en minutos) y cantidad de días en el mes previo a la entrevista (o mes habitual) y por los meses al año que se realizaba la actividad, se dividió por 365 días/año y multiplicó por 14 días. Se clasificó a las personas según el gasto energético realizado en el tiempo libre durante 14 días en cuartiles (Q) de actividad, en las siguientes categorías:

- Q1: gasto energético inferior a 3.060 MET-min/14 días.
- Q2: gasto energético entre 3.060 y 5.000 MET-min/14 días.
- Q3: gasto energético entre 5.001 y 7.550 MET-min/14 días.
- Q4: gasto energético superior a 7.550 MET-min/14 días.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética local (IDIAP Jordi Gol). Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los participantes y se siguieron las recomendaciones de la Declaración de Helsinki.

### Análisis estadístico

La comparación por cuartiles de MET gastados en AFTL se realizó con el análisis de la variancia (ANOVA) ajustado por edad (variables continuas) o el test de tendencia de Mantel-Haenszel ajustado por edad (variables categóricas). La comparación de AFTL (horas/semana y MET) según la categorización del ITB en AP, calcificación y sano se realizó mediante ANOVA, obteniendo valores similares de *p* si usábamos comparación de medianas. Los MET consumidos en cada grupo de ITB se compararon mediante ANOVA ajustado por edad. Se calculó la *odds ratio* (OR) de padecer AP usando como variables explicativas, mutuamente ajustadas, las diferentes AF realizadas y ajustando además por edad, sexo, nivel de estudios, índice de masa corporal (IMC), tabaquismo, HTA, hipercolesterolemia, diabetes mellitus, consumo de antiagregantes/anticoagulantes y si trabaja (sí/no), mediante un modelo de regresión logística multivariante, siendo los pacientes sanos (ITB entre 0,9 y 1,4) el grupo de referencia. Igualmente se repitió este modelo usando la variable resumen MET, tanto en cuartiles como dicotomizada en menos o más de 2.700 MET en 14 días, ajustando por los mismos factores de confusión, pero excluyendo el resto de las variables de AFTL. El punto de corte de 2.700 MET para dicotomizar la variable se obtuvo a través del estudio de una curva ROC relacionando AP y MET. Todos los test se realizaron con un intervalo de confianza (IC) del 95% y de modo bilateral. No se realizaron ajustes por multiplicidad. Los modelos multivariantes se determinaron a partir de la relación de la variable dependiente con las independientes en modelos univariados, teniendo en cuenta su plausibilidad biológica, el ajuste de los modelos, la presencia de colinealidad y el criterio de información de Akaike. Se usó el paquete estadístico Stata<sup>®</sup> v. 12.1 para analizar los datos.

### Resultados

De los 3.786 sujetos del ARTPER, 3.207 tenían información sobre AF. De ellos, se analizaron los datos correspondientes a 2.840, pues se excluyeron 367 con valores extremadamente altos de AF declarada, lo que probablemente significaba que dicha actividad (por ejemplo, limpiar la casa 40 h a la semana) no era de tiempo libre, sino profesional.

Las características descriptivas de los 2.840 sujetos del estudio se muestran en la **tabla 1**. El 52% de la muestra estudiada fueron mujeres y la edad media fue de 64,7 años. La gran mayoría (71%) tenían un nivel de estudios de primaria. Solo trabajaba el 24,7%. La media del IMC fue de 29,1 kg/m<sup>2</sup>. En función del ITB, un 6,3% presentaban AP y un 6,3% calcificación arterial. Un 2,5% referían CI en el cuestionario vascular de Edimburgo. En cuanto al tipo de AFTL, destacan las siguientes variables: caminar, con una media de 6,48 h a la semana (en esta variable se agruparon caminar como tal y como deporte), limpiar la casa, con 3,63 h a la semana, seguido de ir a comprar a pie, con 0,81 h a la semana, y hacer deporte (excepto caminar) o bailar, con 0,52 h a la semana. La media del gasto energético fue de 5.510 MET-min/14 días.

En la **tabla 2** se describe la AFTL según la edad y el sexo. Casi todos los sujetos declararon caminar, aumentando su prevalencia con la edad. Uno de cada 6 hacía deporte (sin considerar caminar) o bailaba, disminuyendo su práctica hasta la mitad al pasar de < 65 años a > 75 años. Hubo importantes diferencias por sexo en limpiar la casa y comprar a pie, siendo las mujeres las más

**Tabla 1**  
Características descriptivas de la muestra (n = 2.840)

	N	%
<b>Sexo</b>		
Hombres	1.362	48,0
Mujeres	1.478	52,0
<b>Nivel de estudios<sup>a</sup></b>		
Analfabeto	161	5,9
Primarios	1.932	71,3
Secundarios	415	15,3
Universitarios	201	7,4
<b>Trabaja</b>	691	24,7
<b>Tabaquismo</b>		
Nunca fumador	1.555	54,8
Exfumador	799	28,1
Fumador	486	17,1
<b>Hipertensión arterial</b>	1.342	47,8
<b>Hipercolesterolemia</b>	1.350	48,6
<b>Diabetes</b>	475	16,7
<b>Consumo de antiagregantes/anticoagulantes</b>	486	17,3
<b>Índice tobillo-brazo</b>		
Sanos (ITB ≥ 0,9- < 1,4)	2.482	87,4
Arteriopatía periférica (ITB < 0,9)	180	6,3
Calcificación arterial (ITB ≥ 1,4)	178	6,3
<b>Claudicación</b>	70	2,5
	Media	DE
<b>Edad (años)</b>	64,7	8,68
<b>Índice de masa corporal</b>	29,1	4,59
<b>Índice tobillo-brazo</b>	1,10	0,182
<b>Total AFTL en h/sem</b>	12,08	7,36
Caminar	6,48	5,25
Trabajar en el huerto	0,51	2,03
Hacer deporte o bailar	0,52	1,72
Subir escaleras	0,13	0,21
Ir a comprar a pie	0,81	1,51
Limpiar la casa	3,63	4,70
<b>Gasto energético en AFTL (MET-min/14 días)</b>	5.510	3.510

AFTL: actividad física en el tiempo libre; DE: desviación estándar; ITB: índice tobillo-brazo; MET: *metabolic energy turnover*.

<sup>a</sup> 135 valores perdidos.

implicadas, aunque disminuyendo su labor con la edad. Cuidar el huerto fue más común entre los hombres. La mitad de la muestra no sube nunca escaleras, siendo este resultado más acusado con la edad.

Las características de los sujetos según su AFTL medida en MET se describen en la **tabla 3**. Los sujetos que realizaban más AFTL eran más jóvenes, de sexo femenino, menos fumadores y tenían menos AP.

En la **tabla 4** se muestra la asociación entre las categorías de ITB y la AFTL. La actividad total medida en MET y el cómputo de horas totales fueron significativamente superiores en los sanos. Por actividades específicas solamente se detectaron cambios estadísticamente significativos para limpiar la casa.

Los resultados ajustados por edad, sexo, nivel de estudios, trabajo, IMC, tabaquismo, HTA, hipercolesterolemia, diabetes mellitus y tratamiento con antiagregantes o anticoagulantes muestran un efecto protector de caminar (OR 0,55, IC 95% 0,35-0,84 para los que caminaban más de una hora al día respecto a los que caminaban menos de media hora). Utilizando la variable resumen ATFL medida en MET en 14 días, en vez de las actividades específicas (caminar, bailar, etc.), observamos que los cuartiles 2, 3 y 4 de actividad tienen OR protectoras para AP, aunque no hay diferencias importantes entre ellos. Dicotomizando esta variable entre los que consumen menos de 2.700 MET en 14 días y los que consumen 2.700 o más observamos que estos últimos gozan de una OR protectora de 0,56 (IC 95% 0,38-0,81) (**tabla 5**). La AFTL, tanto global como específica, no se relacionó con calcificación arterial

**Tabla 2**  
Actividad física en el tiempo libre según edad y sexo

	Hombres							
	< 65 años		65-75 años		> 75 años		Total	
	n = 713		n = 475		n = 174		n = 1.362	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Cualquier AFTL	706	99	471	99	173	99	1.350	99
Caminar	627	88	459	97	168	97	1.254	92
Huerto	77	11	77	16	20	11	174	13
Deporte o bailar	134	19	78	16	19	11	231	17
Escaleras	426	60	243	51	78	45	747	55
Ir a comprar a pie	139	19	82	17	36	21	257	19
Limpiar la casa	58	8	38	8	15	9	111	8
	Mujeres							
	< 65 años		65-75 años		> 75 años		Total	
	n = 844		n = 422		n = 212		n = 1.478	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Cualquier AFTL	843	100	416	99	204	96	1.463	99
Caminar	730	86	377	89	194	92	1.301	88
Huerto	60	7	21	5	15	7	96	6
Deporte o bailar	158	19	73	17	16	8	247	17
Escaleras	442	52	200	47	89	42	731	49
Ir a comprar a pie	366	43	158	37	58	27	582	39
Limpiar la casa	762	90	370	88	109	51	1.241	84
	Total							
	< 65 años		65-75 años		> 75 años		Total	
	n = 1.557		n = 897		n = 386		n = 2.840	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Cualquier AFTL	1.549	99	887	99	377	98	2.813	99
Caminar	1.357	87	836	93	362	94	2.555	90
Huerto	137	9	98	11	35	9	270	10
Deporte o bailar	292	19	151	17	35	9	478	17
Escaleras	868	56	443	49	167	43	1.478	52
Ir a comprar a pie	505	32	240	27	94	24	839	30
Limpiar la casa	820	53	408	45	124	32	1.352	48

usando los mismos modelos ajustados que para AP (datos no mostrados).

En la figura 1, en que se muestran los valores del ITB estratificado en relación con la AFTL en MET totales en 14 días, se observa, en general, una relación positiva: a medida que aumenta la AFTL aumenta el ITB, hasta valores de este de 1,3, punto a partir del cual la relación se vuelve negativa. Este efecto es mucho más evidente entre las mujeres que entre los hombres.

## Discusión

Los principales hallazgos de este estudio fueron que la AFTL, medida por el VREM, se relacionó positiva y significativamente con el ITB en pacientes con AP y en pacientes sanos, y que esta relación persistió después de controlar por edad, sexo, nivel de estudios, trabajo, IMC, tabaquismo, HTA, hipercolesterolemia, diabetes mellitus y tratamiento con antiagregantes o anticoagulantes. En

**Tabla 3**  
Características de los sujetos según su actividad física en el tiempo libre medida en *metabolic energy turnovers* en 14 días (n=2.840)

	Q1: < 3.060 MET (n = 710)	Q2: 3.060-5.000 MET (n = 708)	Q3: 5.001-7.550 MET (n = 711)	Q4: > 7.550 MET (n = 711)	p <sup>a</sup>
Edad, años	64,6 (9,72)	65,8 (9,07)	64,2 (8,05)	64,1 (7,66)	0,001
IMC, kg/m <sup>2</sup>	29,5 (4,82)	29,0 (4,59)	29,0 (4,41)	28,9 (4,51)	0,052
ITB <sup>b</sup>	1,09 (0,205)	1,11 (0,190)	1,09 (0,173)	1,11 (0,156)	0,019
Mujeres, %	34	46	65	63	0,001
Arteriopatía periférica, %	9,6	5,2	6,8	3,8	0,001
Calcificación arterial, %	6,5	7,8	5,8	5,1	0,088
Hipertensión arterial, %	49	49	46	47	0,637
Hipercolesterolemia, %	47	47	53	48	0,575
Diabetes, %	19	18	18	12	0,001
Tabaquismo (extabaquismo + actual), %	57	49	39	36	< 0,001
Claudicación, %	2,8	2,6	2,5	2,0	0,470

IMC: índice de masa corporal; ITB: índice tobillo-brazo; MET: *metabolic energy turnover*; Q: cuartil.

Valores expresados en media (desviación estándar), excepto cuando se indica.

<sup>a</sup> p valor de un análisis de la variancia ajustado por edad (variables continuas) o de un test de tendencia de Mantel-Haenszel entre los diferentes cuartiles ajustado por edad (49-65, 65-75 y > 75 años) (variables dicotómicas), indicando si existe diferencias entre cualquiera de los cuartiles.

<sup>b</sup> ITB menor de las 2 piernas, excepto si un ITB  $\geq$  0,9 y el otro  $\geq$  1,4, donde entonces se toma el mayor.

**Tabla 4**  
Asociación entre categorías de índice tobillo-brazo y actividad física en el tiempo libre

	ITB $\geq 0,9$ y $< 1,4$ (n=2.482)		AP (ITB $< 0,9$ ) (n=180)		Calcificación (ITB $\geq 1,4$ ) (n=178)		p <sup>a</sup>
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	
<b>AFTL (en h/sem)</b>	12,3	7,40	10,0	6,97	10,9	6,80	<b>&lt; 0,001</b>
Caminar	6,45	5,19	6,61	5,56	6,76	5,78	0,704
Trabajar en el huerto	0,536	2,10	0,321	1,54	0,319	1,40	0,172
Deporte o bailar	0,520	1,71	0,419	1,36	0,629	2,04	0,512
Subir escaleras	0,127	0,210	0,111	0,201	0,138	0,245	0,457
Ir a comprar a pie	0,828	1,53	0,753	1,48	0,669	1,37	0,342
Limpiar la casa	3,85	4,79	1,80	3,62	2,37	3,71	<b>&lt; 0,001</b>
<b>MET AFTL en 14 días</b>	5.616	3.540	4.546	3.226	5.013	3.172	<b>&lt; 0,001</b>

AFTL: actividad física en el tiempo libre; AP: arteriopatía periférica; DE: desviación estándar; ITB: índice tobillo-brazo; MET: *metabolic energy turnover*. La actividad física en el tiempo libre se expresa en horas/semana y *metabolic energy turnovers* totales en 14 días.

<sup>a</sup> p valor para un ANOVA indicando si existen diferencias entre cualquiera de los cuartiles.

Los datos en negrita significan valores estadísticamente significativos (p<0,05).

síntesis, podríamos decir que la realización de AFTL (específicamente caminar más de una hora al día) es un factor protector para la AP. Nuestros resultados concuerdan con los de los estudios de Gardner et al.<sup>13</sup> y Housley et al.<sup>14</sup>, que concluyen que la AF se relaciona positivamente con el ITB.

En el análisis descriptivo del estudio se observa que en nuestra muestra hay un alto porcentaje de sujetos muy activos. Un motivo

**Tabla 5**  
Asociación entre arteriopatía periférica y actividad física en el tiempo libre. Análisis multivariante

Variable	OR	IC 95%	p <sup>a</sup>
<b>Modelo 1</b>			
<i>Caminar (h/día)</i>			
- Menos de media hora	1		
- Entre media hora y una hora	0,78	0,49-1,25	0,307
- Más de una hora	0,55	0,35-0,84	<b>0,006</b>
<i>Trabajar en el huerto</i>			
- No	1		
- Sí	0,60	0,29-1,23	0,160
<i>Hacer deporte o bailar</i>			
- No	1		
- Sí	1,15	0,70-1,89	0,591
<i>Subir escaleras (pisos al día)</i>			
- Ninguno	1		
- Hasta 4 pisos	0,82	0,55-1,23	0,342
- Más de 4 pisos	0,88	0,55-1,42	0,609
<i>Ir a comprar a pie</i>			
- No	1		
- Sí	1,19	0,80-1,78	0,390
<i>Limpiar la casa (h/día)</i>			
- No limpia	1		
- Hasta una hora	0,58	0,33-1,03	0,063
- Más de una hora	0,71	0,35-1,45	0,351
<b>Modelo 2</b>			
<i>MET AFTL en 14 días</i>			
- Q1 (<3.060)	1		
- Q2 (3.060-5.000)	0,49	0,30-0,79	<b>0,003</b>
- Q3 (5.001-7.550)	0,82	0,51-1,29	0,387
- Q4 (>7.550)	0,56	0,34-0,94	<b>0,027</b>
<b>Modelo 3</b>			
<i>2.700 o más MET en 14 días AFTL</i>	0,56	0,38-0,81	0,002

AFTL: actividad física en el tiempo libre; IC: intervalo de confianza; MET: *metabolic energy turnover*; OR: *odds ratio*; Q: cuartil.

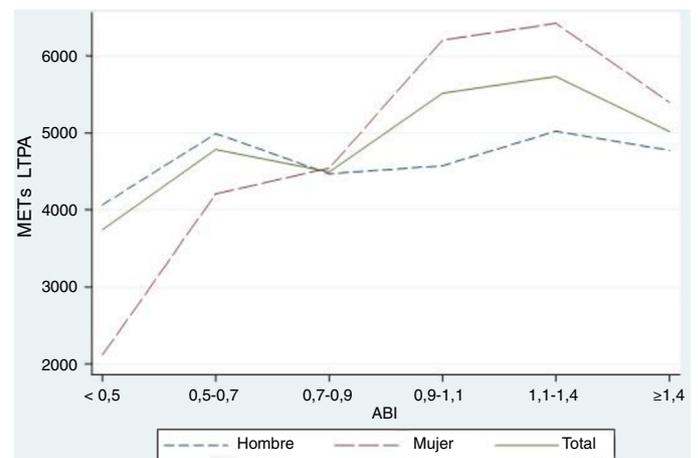
n=2.391 (257 sujetos sanos y 14 con AP excluidos por tener valores perdidos). Modelos de regresión logística ajustada por edad, sexo, nivel de estudios, trabajo, índice de masa corporal, tabaquismo, hipertensión arterial, hipercolesterolemia, diabetes mellitus, tratamiento con antiagregantes o anticoagulantes. Las diferentes actividades físicas (excepto MET) se han ajustado entre sí en el modelo 1. En los modelos 2 y 3 no se consideran el resto de las variables de actividad física. Todas las variables de ajuste se expresan como en la tabla 1.

Los valores de p para un test de Hosmer-Lemeshow para valorar el ajuste de los modelos son 0,95, 0,76 y 0,47, respectivamente.

Los datos en negrita significan valores estadísticamente significativos (p<0,05).

podría ser que el VREM tiene en cuenta las actividades de ocio (ejercicio, deporte o recreación) y las tareas del hogar (limpiar la casa e ir a comprar a pie), a diferencia de muchos cuestionarios de AFTL y de encuestas de salud, que solo preguntan sobre ejercicio, deporte o recreación. Además, la edad media de la muestra era de 64,7 años, mayoritariamente jubilados y con mucho tiempo libre. En el Examen de Salud de Cataluña de 2002-2005 se observaba que el grupo de edad que practicaba más ejercicio en el tiempo libre y que caminaban más de 30 min diarios fue el de 60-74 años, con porcentajes del 58,1 y 76,3%, respectivamente<sup>18</sup>. En el estudio Eurobarometer<sup>19</sup>, en el que se estudió la prevalencia de AF entre países de Europa, respecto a la variable caminar con regularidad (al menos 30 min 5 días por semana), España fue el país con el porcentaje más alto (más de la mitad de la población caminaba con regularidad).

Los niveles más bajos de AFTL están asociados a niveles más bajos de ITB. No obstante, es difícil saber si se trata de una causa o un efecto de la enfermedad, es decir, ¿los más sedentarios tienen más riesgo de AP o como tienen AP hacen una vida más sedentaria? En el estudio de Wilson et al.<sup>20</sup> se examinó la actividad de ocio acumulada durante toda la vida en una población de alto riesgo de aterosclerosis. Demostraron que la baja AFTL estaba asociada con AP y un ITB bajo, en un grupo de pacientes derivados para realizar una angiografía coronaria. Esta asociación no era simplemente debido a un aumento en los factores de riesgo tradicionales, ya que era independiente en modelos multivariados. La asociación fue



**Figura 1.** Asociación entre el índice tobillo-brazo estratificado y la actividad física en el tiempo libre en *metabolic energy turnover* durante 14 días. AFTL: actividad física en el tiempo libre; MET: *metabolic energy turnover*.

más pronunciada en los que dieron una historia de sedentarismo durante toda la vida, dato del cual no disponemos en nuestro estudio. El estudio longitudinal de Garg et al.<sup>11</sup> con sujetos con AP y 4 años de seguimiento concluyó que niveles altos de AF en la vida diaria se asociaron con un menor declive funcional en las personas con AP.

Diehm et al.<sup>21</sup> consideran los valores de ITB entre 0,9 y 1,1 como una AP «borderline», ya que evidencian un riesgo aumentado de mortalidad en comparación con valores de ITB > 1,1. En nuestro estudio se detecta que los sujetos con un ITB entre 1,1 y 1,3 son los que realizan mayor AFTL. Por tanto, detectar valores en el extremo inferior del rango normal del ITB podría ser importante para determinar si un determinado estilo de vida puede ser modificado para prevenir el desarrollo de AP, como tratando y controlando los factores de riesgo cardiovascular y aumentando o introduciendo la AF.

Varios mecanismos pueden explicar los beneficios de la AF. En primer lugar, en personas sin AP, niveles más altos de AF pueden reducir la aterosclerosis sistémica mediante la mejora de los factores de riesgo cardiovascular como la HTA, la hiperlipidemia y la diabetes<sup>22</sup>. En segundo lugar, en personas sin AP, la AF tiene un efecto favorable sobre la función endotelial, en parte a través de los efectos beneficiosos en el metabolismo del óxido nítrico<sup>23</sup> y en parte debido al aumento de la circulación en la extremidad inferior, lo que incluye un aumento de la circulación colateral y un aumento de flujo de sangre en el músculo<sup>24</sup>. En tercer lugar, la AF puede mejorar la eficiencia metabólica y la extracción de oxígeno en el tejido muscular<sup>24</sup>. En cuarto lugar, aumentando los niveles de AF se puede alterar favorablemente la marcha con técnicas más eficientes<sup>25</sup>. Finalmente, mayores niveles de AF están inversamente asociados con marcadores de inflamación en los pacientes con AP<sup>26</sup>. Estos cambios fisiológicos y metabólicos asociados a la AF pueden explicar la asociación: a más AF, menor declive funcional en personas con AP.

**Limitaciones del estudio.** La limitación más importante es que se trata de un estudio observacional transversal, por lo que no podemos afirmar una relación causa-efecto. Asociaciones de niveles bajos de AF con menor ITB no pueden interpretarse como causales. A pesar de que hemos ajustado por factores de confusión, incluyendo comorbilidades, no podemos descartar que la mayor gravedad de la enfermedad entre los participantes con bajos niveles de AF haya contribuido a las diferencias observadas. Otra limitación del estudio es que la evaluación de la AFTL es a través del cuestionario validado VREM. Como cualquier cuestionario, las respuestas dependen del recuerdo del paciente y tiene desventajas en comparación a la utilización de métodos objetivos. No obstante, la versión original del Cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota (CAFM) ha sido evaluada en varios estudios, incluso con el método ideal del agua doblemente marcada, con valores de correlación entre 0,49<sup>27</sup> y 0,83<sup>28</sup>, y la versión española

del CAFM fue validada con una prueba de esfuerzo mediante el protocolo de Bruce<sup>29</sup>. Otros estudios similares al nuestro<sup>12,13</sup> han utilizado también el CAFM como herramienta para evaluar la AFTL. La exclusión de los individuos con valores extremadamente altos de AF redujo la muestra un 11%. Creemos que era preferible no incluir estos sujetos en el análisis ya que los valores que presentaban eran poco compatibles con actividad de tiempo libre y más congruente con actividades profesionales (personal de limpieza, monitores deportivos, etc.). En cualquier caso, su exclusión no alteró significativamente los resultados y las conclusiones aportados. La muestra del estudio pertenece a población general de la provincia de Barcelona. A pesar de ello, creemos que los resultados son extrapolables al resto de la población española de más de 49 años.

La AFTL se relaciona significativamente con el ITB en nuestro estudio, en una muestra de población general española, muy activa y con una prevalencia baja de AP, tanto en sujetos libres de AP como en sujetos con AP. Esta relación entre la AFTL y el ITB es independiente de la edad, el sexo, el nivel de estudios, el trabajo, el IMC, el tabaquismo, la HTA, la hipercolesterolemia, la diabetes mellitus y el tratamiento con antiagregantes o anticoagulantes. La adopción de un estilo de vida físicamente activo se asocia con un menor riesgo de desarrollar AP. Estos hallazgos evidencian que los profesionales sanitarios deberían alentar a los pacientes a incrementar la AFTL en sus hogares y recomendar actividades tan simples como subir escaleras en lugar de utilizar el ascensor, o caminar en lugar de conducir al desplazarse distancias cortas. Identificar conductas modificables no invasivas y de bajo coste ofrece nuevas oportunidades para preservar la circulación a nivel de las extremidades inferiores en pacientes con AP, y disminuir el riesgo en pacientes libres de AP. Para confirmar este efecto de la AFTL sobre el ITB, está prevista una nueva valoración del ITB y de la AFTL mediante el cuestionario VREM a los 5 años del inicio del estudio de cohortes ARTPER, lo que nos permitirá establecer una relación de causalidad con mayor solidez.

## Financiación

Este proyecto ha sido financiado por el Ministerio de Sanidad y Consumo (FIS: PI070403).

## Conflicto de intereses

Los autores afirman que no ha habido conflicto de intereses.

## Agradecimientos

A todos los pacientes del estudio y a los investigadores del estudio ARTPER.

**Anexo 1. Versión reducida en español del Cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

¿Qué actividad física ha realizado durante su tiempo libre en el **ÚLTIMO MES O MES HABITUAL** ?

1.- **Caminar.** Días/mes \_\_\_\_ Minutos/día \_\_\_\_ Meses/año \_\_\_\_

2.- **Trabajar en el huerto** Días/mes \_\_\_\_ Minutos/día \_\_\_\_ Meses/año \_\_\_\_

3.- **Hacer deporte o bailar** ¿Qué tipo de deporte o baile?

Tipo de deporte/baile: \_\_\_\_\_ Días/mes \_\_\_\_ Minutos/día \_\_\_\_ Meses/año \_\_\_\_

Tipo de deporte/baile: \_\_\_\_\_ Días/mes \_\_\_\_ Minutos/día \_\_\_\_ Meses/año \_\_\_\_

Tipo de deporte/baile: \_\_\_\_\_ Días/mes \_\_\_\_ Minutos/día \_\_\_\_ Meses/año \_\_\_\_

4.- **Subir escaleras.** Días/mes \_\_\_\_ Pisos/día \_\_\_\_

En **LA ÚLTIMA SEMANA O SEMANA HABITUAL**

5.- ¿Cuánto tiempo dedica a **ir a comprar a PIE** ? Minutos/semana \_\_\_\_

6.- ¿Cuánto tiempo dedica a **LIMPIAR la casa** ? Minutos/semana \_\_\_\_

**Bibliografía**

- Félix-Redondo FJ, Fernández-Bergés D, Grau M, Baena-Díez JM, Mostaza JM, Vila J. Prevalence and clinical characteristics of peripheral arterial disease in the study population Hermex. *Rev Esp Cardiol.* 2012;65:726–33.
- Alzamora M, Forés R, Baena-Díez J, Pera G, Toran P, Sorribes M, et al. The peripheral arterial disease study (PERART/ARTPER): Prevalence and risk factors in the general population. *BMC Public Health.* 2010;10:38.
- Ramos R, Quesada M, Solanas P, Subirana I, Sala J, Vila J, et al. Prevalence of symptomatic and asymptomatic peripheral arterial disease and the value of the ankle-brachial index to stratify cardiovascular risk. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2009;38:305–11.
- Blanes J, Cairols M, Marrugat J. Prevalence of peripheral artery disease and its associated risk factors in Spain: The ESTIME Study. *Int Angiol.* 2009;28:20–5.
- Tendera M, Aboyans V, Bartelink ML, Baumgartner I, Clément D, Collet JP, et al. ESC guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases: Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries: The Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2011;32:2851–906.
- Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG, TASC II Working Group. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). *J Vasc Surg.* 2007;45 Suppl S:5–67.
- Wind J, Koelmay MJ. Exercise therapy and the additional effect of supervision on exercise therapy in patients with intermittent claudication. Systematic review of randomised controlled trials. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;34:1–9.
- Watson L, Ellis B, Leng C. Exercise for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;8:CD000990.
- Serrano Hernando FJ, Martín Conejero A. Peripheral artery disease: Pathophysiology, diagnosis and treatment. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:969–82.
- Regensteiner J. Exercise rehabilitation for the patient with intermittent claudication: A highly effective yet underutilized treatment. *Curr Drug Targets Cardiovasc Haematol Disord.* 2004;4:233–9.
- Garg P, Liu K, Tian L, Guralnik J, Ferrucci L, Criqui M, et al. Physical activity during daily life and functional decline in peripheral arterial disease. *Circulation.* 2009;119:251–60.
- Gardner A, Clancy R. The relationship between ankle-brachial index and leisure-time physical activity in patients with intermittent claudication. *Angiology.* 2006;57:539–45.
- Gardner A, Sieminski D, Montgomery P. Physical activity is related to ankle-brachial index in subjects without peripheral arterial occlusive disease. *Angiology.* 1997;48:883–91.
- Housley E, Leng G, Donnan P, Fowkes F. Physical activity and risk of peripheral arterial disease in the general population: Edinburgh artery study. *J Epidemiol Community Health.* 1993;47:475–80.
- Alzamora M, Baena-Díez J, Sorribes M, Forés R, Toran P, Vicheto M, et al. Peripheral Arterial Disease study (PERART): Prevalence and predictive values of asymptomatic peripheral arterial occlusive disease related to cardiovascular morbidity and mortality. *BMC Public Health.* 2007;7:348.
- Ruiz Comellas A, Pera G, Baena Díez J, Mundet Tudurí X, Alzamora Sas M, Elosua R, et al. Validación de una versión reducida en español del cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM). *Rev Esp Salud Publica.* 2012;86:495–508.
- Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett Jr DR, Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: A second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43:1575–81.
- Direcció General de Salut Pública. Pla de Salut de Catalunya 2002-2005. 1.ª ed. Barcelona: Doyma; 2003.
- Sjöström M, Oja P, Hagströmer M, Smith BJ, Bauman A. Health-enhancing physical activity across European Union countries: The Eurobarometer study. *J Public Health.* 2006;14:291–300.
- Wilson A, Sadrzadeh-Rafie A, Myers J, Assimes T, Nead K, Higgins M, et al. Low lifetime recreational activity is a risk factor for peripheral arterial disease. *J Vasc Surg.* 2011;54:427–32.
- Diehm C, Lange S, Darius H, Pittrow D, von Stritzky B. Association of low ankle brachial index with high mortality. *Eur Heart J.* 2006;27:1743–9.
- Gornik H, Creager M. Contemporary management of peripheral arterial disease: I. Cardiovascular risk-factor modification. *Cleve Clin J Med.* 2006;4 Suppl 73:30–7.
- McAllister R, Laughlin M. Vascular nitric oxide: Effects of physical activity, importance for health. *Essays Biochem.* 2006;42:119–31.
- Gardner A, Katzel L, Sorkin J, Bradham D, Hochberg M, Flinn W, et al. Exercise rehabilitation improves functional outcomes and peripheral circulation in patients with intermittent claudication: A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2001;49:755–62.
- Womack C, Sieminski D, Katzel L, Yataco A, Gardner A. Improved walking economy in patients with peripheral arterial occlusive disease. *Med Sci Sports Exerc.* 1997;29:1286–90.

26. McDermott M, Greenland P, Guralnik J, Ferrucci L, Green D, Liu K, et al. Inflammatory markers, D-dimer, pro-thrombotic factors, and physical activity levels in patients with peripheral arterial disease. *Vasc Med*. 2004;9:107–15.
27. Slinde F, Arvidsson D, Sjöberg A, Rossander-Hulthén L. Minnesota leisure time activity questionnaire and doubly labeled water in adolescents. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35:1923–8.
28. Goran M, Poehlman E. Total energy expenditure and energy requirements in healthy elderly persons. *Metabolism*. 1992;41:744–53.
29. Elosua R, Marrugat J, Molina L, Pons S, Pujol E, The MARATHON Investigators. Validation of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire in Spanish men. *Am J Epidemiol*. 1994;139:1197–209.